B. EYFERTH

DIE EINFACHSTEN LEBENSFORMEN DES THIER- UND PFLANZENREICHES

NATURGESCHICHTE DER MIKROSKOPISCHEN SÜSSWASSERBEWOHNER

S. I. LIBRARY

QR
105.5
E95
1885z
INVZ

DIE

EINFACHSTEN LEBENSFORMEN

DES THIER- UND PFLANZENREICHES.

NATURGESCHICHTE

DER

MIKROSKOPISCHEN SÜSSWASSERBEWOHNER

BEARBEITET VON

B. EYFERTH.

ZWEITE VERMEHRTE UND UMGEARBEITETE AUFLAGE.

MIT 7 TAFELN ABBILDUNGEN
IN LICHTDRUCK NACH DEN ORIGINALZEICHNUNGEN DES VERFASSERS.
PHOTOGRAPHIE UND DRUCK VON ROEMMLER & JONAS IN DRESDEN.

pp. pls figs.

BRAUNSCHWEIG. 1885
VERLAG VON GOERITZ UND ZU PUTLITZ.
1885.

= Alle Rechte vorbehalten. =
Gesetz vom 11./6. 70.

SMITHSONIAN
MAR 11 1957
LIBRARY

593
.E97
Mar.
Inv.

HARRING COLLECTON
CARDED 1934

VORWORT.

Nachdem meine im Jahre 1878 erschienene Zusammenstellung der Mikroskopischen Süsswasserbewohner vergriffen und damit der Beweis erbracht war, dass das Buch einem wirklichen Bedürfniss entgegen kam, bot sich mir bei der Bearbeitung einer zweiten Auflage die erwünschte Gelegenheit, nicht allein das inzwischen nöthig gewordene Supplement „Schizophyten und Flagellaten" in dieselbe aufzunehmen, sondern auch diese und einige andere früher zu dürftig ausgefallenen Theile noch zu vervollständigen.

Der Zweck des Buches, wie es dem eigenen Bedürfniss zu genügen entstand, ist, die in unseren Gewässern zeitweilig fast überall zu findenden oder sonst besonderes Interesse gewährenden mikroskopisch kleinen pflanzlichen und thierischen Lebensformen übersichtlich beisammen zu haben, um bei mikroskopischen Untersuchungen als compendiöses Nachschlagebuch zu dienen. Auf vollständige Aufzählung aller bislang aufgestellten Arten ist zu Gunsten der Uebersichtlichkeit verzichtet.

Die neue Bearbeitung der Spaltpilze habe ich, wie die übrigen Theile des Buches, möglichst objectiv zu halten gesucht. Auf die pathogenen Formen konnte nicht näher eingegangen werden, Niemand aber kann mit Aussicht auf Erfolg an das Studium dieser Formen herantreten, ohne zuvor die gewöhnlichen genau kennen gelernt zu haben.

Die Abbildungen sind grössesten Theiles neu gezeichnet. Tafel 1, 2, 3 und 5 sind ganz neu, 6 und 7 etwas erweitert; nur Tafel 4 ist fast unverändert T. 2 des Supplementes. Die Reproduction meiner Originalzeichnungen durch Lichtdruck ist der Billigkeit wegen beibehalten und vortrefflich ausgeführt. Wer das Buch gebraucht, wird finden, dass die dargestellten Formen leicht erkennbar sind und an den Zeichnungen den Mangel künstlerischer Eleganz nicht zu schwer empfinden.

Da die Tafeln bei Correctur des Textes nicht gleich zur Hand waren, so haben sich in Folge mehrfacher Aenderungen in der Bezeichnung ein paar Unrichtigkeiten eingeschlichen. Seite 3, Mitte, muss es statt 5 b. heissen: 4, Seite 24 Zeile 6 statt 28: 29. Ausserdem steht auf Taf. 3 unten rechts in der Ecke bei Clathrulina elegans die Zahl 48 anstatt 40, auf Taf. 4 fehlt oben bei Anthophysa vegetans die Zahl 14 und die Zahl 60 ist doppelt vorhanden (s. das Verzeichniss der Abbildungen).

Die Grössenangaben im Text bedeuten Millimeter.

Braunschweig, im Februar 1885. **B. Eyferth.**

EINLEITUNG.

Wenn wir an einem lauen Frühlingstage an ein stehendes oder langsam fliessendes Gewässer herantreten, so sehen wir häufig, besonders nach einem warmen Regen, die Oberfläche des Wasserspiegels mit einem von Gasblasen getragenen grünlichen oder bräunlichen Schaume bedeckt: „das Wasser blüht", wie der Landmann sagt. Schöpfen wir etwas von dem schlüpfrigen Schaume aus, um ihn in der Nähe zu betrachten, so werden wir durch einen unangenehmen, spermatischen oder modrigen Geruch belästigt. Untersuchen wir die Substanz unter dem Mikroskope, so staunen wir über die unermessliche Fülle organischen Lebens, welche hier, nachdem sie den Winter hindurch im schlammigen Grunde des Wassers vor der zerstörenden Einwirkung des Frostes geborgen war, jetzt vom belebenden Lichte der Frühlingssonne in Milliarden von Individuen emporgelockt wurde. Suchen wir uns von dem Gesehenen Rechenschaft zu geben, so erkennen wir einen Theil dieser Gebilde ohne Bedenken als Pflanzen an, andere ebenso bestimmt als Thiere, von einer nicht geringen Anzahl aber wissen wir anfangs nicht zu sagen, wohin wir sie stellen sollen; unsere der höheren Thier- und Pflanzenwelt entlehnten Merkmale thierischer und pflanzlicher Natur sehen wir hier völlig in einander verschwimmen. —

Die entschieden pflanzlichen Formen pflegen die Hauptmasse zu bilden; es sind einzelne oder familienweise verbundene Zellen, in der Mehrzahl chlorophyllhaltige Algen — Chlorophyceen. In der wärmeren Zeit des Jahres sehen wir ihre winzigen Fäden massenhaft mehr oder weniger verfilzt als gelblich- oder schmutzig-grüne Watten auf der Oberfläche stehender Gewässer: in Sümpfen, Pfützen, Tümpeln und Gräben, an den schilfbewachsenen Ufern der Teiche und Seen frei schwimmen oder als bewegliche, fluthende, schlüpfrige Flocken den Stengeln und Blättern grösserer Wasserpflanzen, Baumzweigen, Reisern und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen, selbst Steinen, die vom Grunde hervorragen, angeheftet und hier einen mikroskopischen Urwald bilden, in welchem die thierischen Formen sich tummeln und jagen. Zahlreiche unbelebte Körperchen, meist Reste abgestorbener Thiere und Pflanzen, finden sich dazwischen zerstreut: Beine, Fühler, Kiefern und andere Theile verschiedener Arthropoden und Krustaceen, oft schon bis auf die festere Chitinhülle vermodert — Schuppen von Schmetterlingsflügeln und Mückenfühlern, Daunenstrahlen von Gänse- und Entenfedern, Ratten- und Mausehaare, Hakenborsten von Naidinen, Baumwollen- und Leinenfasern, Haare, Bastzellen und Zellenreste von Land- und Wasserpflanzen, Stärkekörner, Pollenkörner, besonders von Nadelhölzern, Körner von kohlensaurem Kalk, Gypskrystalle, Quarzsplittern u. dgl. m. (s. Taf. 3 oben). Eine Anzahl grösserer, schon mit blossen Augen sichtbarer Thierchen wird selten fehlen, besonders Würmer und Krustaceen. Von Würmern ist fast unvermeidlich die glatte Anguillula fluviatilis, die sich beständig unruhig schlängelt und kaum minder eine oder die andere der mit Borsten bewehrten Nais-Arten, z. B. die mit orangerothen Punkten gesprenkelte N. aurigena, die an ihrem langen rüsselartigen Kopfende kenntliche Nais proboscidea, die rüssellose N. elinguis und fein bewimperte Planarien. Arthropodenlarven unterscheiden wir von ihnen an den schon ausgebildeten hornigen Kiefern und dem pulsirenden Gefässe (Herz) im Rücken, eine kleine hermaphroditische Arachnoide: Macrobiotus Hufelandii (Bärthierchen) an den bekrallten Fussstummeln und den trägen Bewegungen, Milben an der uns von grösseren Verwandten her bekannten Form.

Die Krustaceen sind besonders durch die Ordnungen der Entomostraceen und Branchiopoden vertreten. Von ersteren sehen wir den langgeschwänzten und gehörnten Cyclops 4cornis, der in der Jugend fast wie eine Milbe aussieht und gewöhnlich ganz regungslos sitzt, dann aber plötzlich unruhig hüpfende Bewegungen macht. Von Branchiopoden zeigen sich uns die Wasserflöhe: Daphnia pulex, Lynceus sphaericus, Polyphemus pediculus und die kleinen Muschelkrebse (Ostracoden), Cypris fusca und C. candida, welche kleinen zweischaligen Muscheln gleichen, aus deren klaffender Spalte Fühler und Ruderfüsse vortreten. Von anderen verhältnissmässig grossen Thieren finden wir noch häufig die kleine

polypenartige Hydromeduse Hydra viridis und H. fusca, die sich mit dem Hinterende des Leibes an Blattfiedern von Wasserpflanzen heftet und die langen, mit zahlreichen, glashellen Nesselkapseln besetzten Fangarme nach Beute ausstreckt. Eier, leere Eischalen oder Kapseln verschiedener kleiner Thiere — Rotatorien, Naidinen und Planarien, deren braune, hartschalige, oft gestielte Eier mit einem Deckel aufspringen, kleinen Pfeifenköpfen ähnlich; auch zusammenhängende Stränge von Schneckeneiern kommen häufig vor.

Unter den pflanzlichen Formen gewahren wir ausser chlorophyllgrünen Algen andere ähnliche, meist fadenförmige Gebilde, die neben Chlorophyll einen anderen zusammengesetzten spangrünen oder violetten Farbstoff — Phycochrom — in gleichmässiger Vertheilung enthalten; sie werden in eine besondere Algenclasse — Phycochromaceen oder Schipophyceen — zusammengestellt. Eine dritte Algenclasse ist durch einen gelbbraunen Farbstoff — Phycoxanthin — charakterisirt, der nicht gleichmässig vertheilt, sondern wie bei den Chlorophyceen auch an einzelne Platten oder Körner (Chromatophoren) gebunden ist: die Diatomaceen oder Bacillariaceen. Die zu dieser Classe gehörigen, mit zierlichen Kieselpanzern umgebenen Formen wird der Anfänger nur theilweise willig als Pflanzen anerkennen: manche von ihnen erregen durch eigenthümliche, hin und her gleitende Bewegung schon Zweifel an ihrer pflanzlichen Natur. Noch weit mehr aber ist dies der Fall bei einer Anzahl anderer kleiner Gebilde, die zwar zum Theil Chlorophyll enthalten, wie die grünen Algen, aber sich ganz selbständig bewegen. Manche von ihnen sehen wir — wenn uns das Glück günstig ist — plötzlich sich festheften, um zu bekannten Algenformen auszuwachsen, so dass früher namhafte Forscher den Uebergang von Infusorien in niedere Algenformen zu sehen glaubten, bis sich dann herausstellte, dass die Algen ausser ihren gewöhnlichen ruhenden Sporen auch noch eine andere Art, bei keiner anderen Pflanzenfamilie vorkommender beweglicher Sporen erzeugen, die man deshalb Schwarmsporen Zoosporen benannt hat, einem ihrer ersten Beobachter aber „die Pflanze im Momente der Thierwerdung" zu sein schienen. Diese Schwarmsporen sind eiförmig gestaltet, formbeständig und ihre Bewegungen erscheinen unsicher, taumelnd, unselbständig. Zahlreiche andere kleine chlorophyllgrüne Gebilde aber, die sämmtlich am vorderen Pole mit einem oder mehreren schwingenden Fäden (Geisseln) versehen sind, bewegen sich mit mehr Sicherheit und wachsen, wenn sie zur Ruhe gelangen, nicht zu anderen Formen aus, sondern erzeugen durch ein- oder mehrfache Theilung neue Individuen derselben Art. Einige Naturforscher (Perty, Häckel u. a.) haben wie früher schon Bory de St. V. aus diesen Formen ein eigenes Zwischenreich der Phytozoen oder Protisten bilden wollen, ein Auskunftsmittel, welches wenig Anklang gefunden hat, weil die Theilung der Arbeit zwischen Zoologen und Botanikern die Ueberweisung an eines der beiden Reiche fordert, wenn man auch beiderseits darüber einig ist, dass die scharfe Grenze, welche der Mensch zwischen beiden zu ziehen beliebt hat, in der Wirklichkeit nicht existirt. Die einfache Zelle, d. i. ein winziges Klümpchen einer schleimigen zähen, contractilen, stickstoffhaltigen Substanz — Plasma oder Protoplasma — mit einem etwas festeren Kern, Anfangs ohne äussere Hülle, bildet den Ausgangspunkt für beide Reiche, das Element, aus welchem durch fortgesetzte Theilung und unter mannigfacher Differenzirung der Formen und Functionen der Leib der Pflanze wie des Thieres sich aufbaut. Die einfache Zelle kann aber auch in sehr verschiedener Form als selbständiges Individuum ihr lebelang isolirt bleiben. Wohin sollen wir sie dann stellen, wenn sie zwar pflanzlichen Schwärmsporen gleicht, aber völlige Selbständigkeit besitzt? Einige Naturforscher rechnen sie aus Gründen, die wir später näher kennen lernen werden, zu den Algen, also zum Pflanzenreich, andere glauben sie dem Thierreich zuweisen zu müssen.

Die allerkleinsten Lebensformen enthalten kein Chlorophyll, zeigen aber zum Theil auch oft selbständige Bewegung: diejenigen, früher für Thierchen (animalcula) gehaltenen Wesen nämlich, die sich in allen Aufgüssen von Wasser auf organische Substanzen alsbald einfinden und deshalb animalcula infusoria genannt wurden. Uebergiessen wir irgend eine thierische oder pflanzliche Substanz mit Wasser und lassen sie unter Zutritt der Luft ruhig stehen, so zeigt sich schon nach wenigen Tagen eine wolkige Trübung darin, bald auch ein dünnes, weissliches Häutchen auf der Oberfläche. Beide erscheinen unter dem Mikroskope meist als lappige oder wolkige Gallerte, in welche zahllose kleine Körnchen eingebettet liegen, oder lebhaft durch einander wimmeln. Bald darauf gewahrt man zwischen den Körnchen kleine stabförmige oder spiralig gedrehte Körperchen, etwas später grössere rundliche Bläschen. Viele dieser

früher „Infusionsthierchen" genannten Organismen: Bacterien, Vibrionen, Spirillen — werden nicht mehr als Thiere, sondern gewöhnlich als Pilze angesehen. Nägeli hat ihnen der leichten Theilbarkeit wegen den Namen Schizomyceten, Spaltpilze, beigelegt. Sie haben bekanntlich in neuester Zeit ganz besonders die Aufmerksamkeit der Mikroskopiker in Anspruch genommen.

Der Name Infusionsthierchen, Infusorien, wurde früher auf alle mikroskopisch kleinen Organismen übertragen, die man in künstlichen oder natürlichen Aufgüssen fand, also auch in stagnirenden Gewässern, die ja nur Infusionen im grossen Massstabe sind. In diesem Sinne wurde der Name von allen älteren Schriftstellern bis auf Ehrenberg, diesen eingerechnet, gebraucht. Nachdem dann die als Algen oder als Pilze erkannten Formen dem Pflanzenreiche überwiesen worden, ist auch der dem Thierreiche verbliebene Rest noch in drei verschiedene Classen gesondert: eigentliche Infusorien, Rhizopoden und Rotatorien. Die beiden ersteren bilden mit den Spongien, Gregarinen und Noctilucen den Kreis der Protozoen; die Rotatorien werden von Einigen (von Siebold, Leuckart) zu den Würmern, von Anderen (Leydig, Carus u. a. m.) als Anhang zu den Krustaceen gestellt.

Die Rhizopoden nehmen die niedrigste Stufe ein. Ihre weiche breiige Körpermasse hat weder eine bestimmte Form noch Anhänge von bestimmter Gestalt, besitzt aber die Fähigkeit, an gewissen oder an beliebigen Stellen wurzelförmige Scheinfüsse (Pseudopodien) auszustülpen und wieder einzuziehen. Viele von ihnen umgeben sich äusserlich mit Gehäusen von bestimmter Form, die bei manchen Ausscheidungen der Körpersubstanz, bei anderen aus fremden Stoffen zusammen gekittet sind. Die nahe verwandten Spongillen, von denen eine Art im Süsswasser an Holz oder Steinen angeheftet lebt, haben in ihrem weichen, parenchymatischen Körper ein inneres Gerüst von Kieselnadeln, die mit den Kieselschalen der Diatomeen nach dem Absterben des Organismus übrig bleiben und sich im Schlamm des Grundes ansammeln (T. 3 Fg. 5 b.).

Die Infusorien im heutigen Sinne sind auch noch von sehr einfachem Bau. Der meist länglich ovale oder spindelförmige, oft vorn halsartig oder hinten schwanz- oder stielartig verlängerte Körper besteht aus innerlich weichem, fast flüssigen, äusserlich etwas festerem Parenchym und ist mit einer mehr oder weniger erhärteten Cuticula umgeben, die bei der Mehrzahl (Ciliata) mit Wimpern von verschiedener Länge und Stärke ganz oder stellenweise bedeckt ist, bei einigen (Acinetina) lange, an der Spitze geknöpfte Saugröhren (Tentakeln) trägt. Diesen schliessen sich dann die zweifelhaften nur mit einem oder einigen schwingenden Fäden versehenen Geissel-Infusorien (Flagellaten) an, wenn man sie zu den Thieren stellen will.

Die Rotatorien zeigen schon eine chitinisirte äussere Körperhaut und einen geschlossenen Verdauungscanal. Sie haben ihren Namen von einem die Mundgegend umsäumenden Kranze schwingender Wimpern, der bei manchen Arten einem umlaufenden Rade täuschend ähnlich sieht und von den älteren Forschern wirklich dafür gehalten wurde. Aehnliche Wimperkränze finden sich auch bei manchen Infusorien. Ein ganz charakteristisches Erkennungsmerkmal der Räderthiere ist dagegen ein zwischen Mund und Schlund eingeschaltetes, fast beständig thätiges Kauorgan, welches mit mehr oder minder kräftigen Kiefern besetzt ist. Hinten endet der Körper gewöhnlich in einem schwanzartigen, meist retractilen Fuss, der bei einigen aber nur die stielartige Verlängerung des Körperendes bildet, ähnlich wie bei manchen Infusorien. Die äussere Körperhaut ist bei vielen Rotatorien zu einem förmlichen Panzer erhärtet, der häufig mit Spitzen oder Zacken besetzt ist.

Die Lebensbedingungen der mikroskopischen Organismen sind sehr verschiedenartig. Viele von ihnen bedürfen zu ihrem Gedeihen ein leidlich gutes, nicht allzusehr mit verwesenden organischen Stoffen geschwängertes Wasser, worin auch grössere Pflanzen noch vegetiren können, in deren unmittelbaren Nähe sie sich stets aufhalten. Mitten im klaren Wasser leben keine Infusorien. Diese Frischwasserformen kommen überhaupt meist nur vereinzelt vor. Eine weit geringere Anzahl anderer lebt dagegen nur in ganz verdorbenem Wasser, d. h. solchem, welches viel verwesende organische Stoffe enthält. Die davon sich nährenden Infusorien entwickeln sich dann gewöhnlich massenhaft. Aber auch diese Gebilde sind nicht gleich häufig. Bacterien und Monaden erscheinen immer und überall in faulenden Infusionen. Wir haben es jederzeit in unserer Gewalt, ihre Entwickelung zu veranlassen und einige wenige Infusorienarten (Cyclidium glaucoma, Glaucoma scintillans, Colpidium Colpoda, Chilodon Cucullus, Paramecium aurelia, einige Oxytrichinen) folgen ihnen sicher nach. Weniger gewiss ist die

Erscheinung einiger Anderer, obschon diese (wie Colpoda cucullus), zahlreich nur in Infusionen gefunden werden. Bei der grossen Mehrzahl der Formen aber ist ihr Auftreten vom zufälligen Zusammentreffen verschiedener Umstände abhängig. So kommt es, dass manche Formen an Orten, an denen man Jahre hindurch keine Spur von ihnen fand, plötzlich massenhaft auftreten, um nach einiger Zeit eben so spurlos wieder zu verschwinden. Besonders manche Algen (z. B. Hydrodictyon utriculare) und Rotatorien, selbst grössere, (z. B. Hydatina senta) zeigen dieses auffallende Verhalten. Manche Volvocinen, Cryptomonadinen, Protococceen u. a. vermehren sich zuweilen plötzlich so stark, dass grosse Wassermassen von ihnen grün gefärbt erscheinen und in solchen grünen Wassern findet dann wieder rasch eine massenhafte Entwickelung mancher sonst seltener Rotatorien statt. Auch von letzteren geht der Grad der Entwickelung bis zur milchigen Trübung des Wassers. Seltener tritt eine blutrothe Färbung der Gewässer durch Infusorien oder Algen (Euglena sanguinea, Astasia haemotodes) Chlamydococcus pluvialis oder rothe Bacterien ein. Rothe Ueberzüge auf Speisen, d. h. feuchten festen Stoffen durch kleine Algen und Pilze (Monas prodigiosa Eb., Protococcus prodigiosus Cohn) sind häufiger, selbst der rothe Ueberzug auf Schnee durch Protococcus nivalis scheint nicht ganz selten zu sein.

Dass die Mehrzahl der mikroskopischen Lebensformen nur in den wärmeren Monaten des Jahres erscheint, ist selbstverständlich; manche leben aber auch unter dem Eise fort und viele sind mindestens gleich nach dem Eisgange wieder zahlreich. Grosse Hitze im Sommer vernichtet die meisten Frischwasserformen, Hochwasser schwemmt sie hinweg.

Aus der Abhängigkeit von einer bestimmten Beschaffenheit des Wassers folgt ferner ohne Weiteres, dass sich die nur im frischen Wasser lebenden Arten selbst bei der grössesten Vorsicht nicht lange aufbewahren lassen. Am besten gelingt dies noch, wenn man wenige Algen oder andere Pflänzchen in einer geringen Menge Wasser vegetiren lässt. Unter dem Deckgläschen des Objectträgers kann man bei mässiger Temperatur die meisten Frischwasserformen viele Tage, ja Wochen lang am Leben erhalten, wenn man während der Beobachtung das verdunstende Wasser durch lufthaltiges destillirtes Wasser ersetzt und während des Nichtgebrauches das Object in der sogenannten feuchten Kammer aufbewahrt. Es ist dies ein Gefäss, in welches man wenig Wasser und einige über dessen Oberfläche vorragende feste unlösliche Körper (Glasbrocken) bringt; auf letztere legt man das Object und stülpt dann über das Ganze eine Glasglocke. Wenn das Gefäss oben einen ebenen Rand hat, braucht man es nur mit einer Glasplatte zu bedecken. Sehr bequem sind dicke oben abgeschliffene Glasklötze mit einer kleinen Vertiefung, in welche man etwas Wasser bringt und dann das Object verkehrt, das Deckglas nach unten, darauf legt. Auch kann man hohl geschliffene Objectträger, besonders die neueren, aus deren Höhlung in der Mitte wieder eine conische Spitze vortritt, benutzen, und den Objecttropfen in diese Hohlung hinein hängen lassen. Andere von Recklinghausen, Brefeld u. a. benutzte feuchte Kammern dienen zu schwierigeren Beobachtungen. In einem so erhaltenen einzelnen Wassertropfen leben selbst die grössesten Rotatorien noch munter weiter, wenn die nämlichen Formen in dem Glase, aus welchem man den Tropfen entnahm, längst zu Grunde gegangen sind. — Bei Aufbewahrung von Material in grösseren Gefässen lauft man stets Gefahr, dass, wenn auch keine Fäulniss eintritt, Raubthiere vorhanden sind, welche binnen Kurzem die kleine Menagerie entvölkern. Solche gefährliche Räuber sind besonders einige grössere Infusorien (Urostyla grandis, manche Amphileptus-Arten) Naïdinen, und Planarien. Sind diese nicht vorhanden, so kann man zuweilen auch in Gläsern viele Formen lange Zeit züchten. Für Pilze und Algen-Kulturen kann man die lastigen Räuber durch Ersticken töten, wenn man sie einige Tage in einem verschlossenen Glase stehen lässt.

Infusorien und grüne Algen sind an hellen Orten, Pilze und Phycochromoceen im Dunkeln aufzubewahren. Erstere sammeln sich stets an der belichteten Seite des Glases an.

An bestimmte Gegenden ist das Vorkommen der mikroskopischen Organismen nicht gebunden. Wo die Bedingungen ihrer Existenz vorhanden sind, hat man fast überall die nämlichen oder doch sehr ähnliche Formen gefunden. In der nachfolgenden systematischen Beschreibung sind deshalb nur ausnahmsweise die Ortschaften genannt, an denen sie beobachtet wurden. Die Beschaffenheit des Aufenthaltsortes ist im Texte fast immer angegeben. Die Ausdrücke: Frischwasser, Altwasser, grünes Wasser — werden nach Vorstehendem verständlich sein. Diese Angaben erleichtern nicht allein das Auffinden und Bestimmen vieler Formen, sondern sind für manche Fälle geradezu unentbehrlich. Besonders ist

dies der Fall bei manchen Vorticellinen, welche — ohne eigentliche Schmarotzer zu sein — an bestimmten grösseren Wasserthieren, ja an bestimmten Körpertheilen derselben, angeheftet leben.

Wenige mikroskopische Organismen lassen sich nach ihrem Absterben lange gut aufbewahren, nur Pilze und Algen, besonders Diatomaceen lohnen im Allgemeinen die darauf verwendete Mühe;*) Rotatorien schrumpfen zu unkenntlichen dünnen Häuten ein, viele Infusorien zerfliessen unmittelbar beim Eintritt des Todes. Um so nothwendiger ist es, alle interessanten Vorkommnisse sogleich zu Papier zu bringen. Man thut wohl, sich zu diesem Zwecke im Doppelsehen zu üben, so dass das von dem einen Auge wahrgenommene Bild durch das andere auf ein neben dem Mikroskope liegendes Blatt Papier projicirt wird, wozu allerdings zwei annähernd gleiche Augen gehören. Algen und manche Rhizopoden lassen sich zwar mit der Camera lucida zeichnen, auch sehr gut photographiren; es wird darin, besonders bei Diatomaceen, Vortreffliches geleistet. Bei den meisten Infusorien und Rotatorien aber ist dies ihrer Beweglichkeit halber nicht thunlich. Zwar ist es auch keine ganz leichte Aufgabe, während man mit dem linken Auge in das Mikroskop blickt, mit der linken Hand den Objectträger regiert, d. h., den Bewegungen des Thieres folgend, in umgekehrter Richtung verschiebt und gleichzeitig durch mehr oder weniger starkes Drücken bald hebt bald senkt, um das bewegliche Object stets wenigstens annähernd im Focus zu erhalten — gleichzeitig nun mit dem rechten Auge ein auf dem Tische liegendes Blatt Papier zu fixiren und auf demselben mit der rechten Hand den Bleistift zu führen. Mit einiger Ausdauer wird aber selbst der im Zeichnen wenig Geübte bald lernen, auf diese Weise rohe Skizzen zu entwerfen, die später ausgeführt werden können. Ist das Object gar zu beweglich, so begnügt man sich vorläufig damit, seine Hauptdimensionen mit dem Zirkel abzugreifen, entwirft danach das Bild mit Hülfe der Phantasie und vergleicht solches dann mit dem optischen durch Doppelsehen.

Die zweckmässigste Vergrösserung für gewöhnliche Beobachtungen ist etwa 300fache, doch muss man nöthigenfalls bis mindestens 500 gehen können. Sehr nützlich ist besonders bei der Beobachtung beweglicher Formen ein Revolver-Objectivträger, um rasch mit der Vergrösserung wechseln zu können.

Die bei mikroskopischen Untersuchungen überhaupt gebräuchlichen Reagentien sind auch zum Studium lebender Wesen unentbehrlich. Die Sarkode des Infusorienkörpers wird durch Alkohol, verdünnte Essigsäure und Chromsäure dichter; pflanzliches Plasma wird besser durch verdünnte Salzsäure oder Zuckerlösung zum Erstarren gebracht. Ist der Plasmakörper mit einer Membran umkleidet, so wird diese bei der Contraction des Inhaltes durch Einwirkung des Reagens deutlicher sichtbar. Nicht selten aber werden durch das Reagens selbst erst Scheinmembranen gebildet. — Auflösung von Karmin in Ammoniak oder alkoholische Anilinrothlösung färbt stickstoffhaltige Körper (Zellkerne) stärker, als stickstofffreie.**) Ueberosmiumsäure bringt nicht allein das Plasma zum Erstarren, sondern färbt auch Oeltropfen, überhaupt Fette, schwarz. Wässrige oder alkoholische Jodlösung färbt bekanntlich Stärkemehl blau, Cellulose erst nach Behandlung mit Schwefelsäure. Um gar zu bewegliche Thiere behufs genauer Untersuchung zur Ruhe zu bringen, leistet bei Rotatorien verdünnte Strychninlösung gute Dienste. An Infusorien bewirken Reagentien gar zu leicht Formveränderungen. Man wartet deshalb besser eine Zeit lang, die meisten kommen allmälig von selbst zur Ruhe, oder man erwärmt das Object vorsichtig in der Sonne oder am warmen Ofen bis zur Erstarrung des Plasma (50° C.). Die wärmestarren Infusorien lassen einige Zeit die Wimpern und die inneren Organe sehr gut erkennen, später zerfliessen sie.

---

*) Präparate, Objecte und Deckgläser, Glasklötze etc. sind zu beziehen durch das Institut für Mikroskopie von J. Klönne & G. Müller in Berlin, S. 14, Prinzenstrasse 69.

**) Dieses Anfärben mit Anilinfarben wird gegenwärtig besonders zur Unterscheidung verschiedener Bacillenformen angewendet.

MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS.

Wie in der vorstehenden Einleitung bereits angedeutet ist, leben in Wässern von verschiedener Beschaffenheit regelmässig auch verschiedene niedere Organismen, deren Vorhandensein oder Fehlen in einem bestimmten Wasser uns mithin in vielen Fällen neben der chemischen Analyse werthvolle Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Reinheit des Wassers, mithin seiner Verwendbarkeit zum Genuss für Menschen und Vieh, sowie zu industriellen Zwecken, bietet. Die chemische Analyse giebt uns, was die organischen Stoffe anlangt, nur Auskunft über die Menge derselben im Allgemeinen. Ob solche im Wasser gelöst oder nur darin suspendirt waren und in welchem Grade der Zersetzung sie sich befanden, bleibt dabei ungewiss. Diese Lücke auszufüllen, ist die Aufgabe der mikroskopischen Untersuchung.

Ueppige Entwickelung von Diatomeen, besonders aber (im Sommer) von chlorophyllgrünen Algen, findet man bei ungehinderter Beleuchtung nur in solchem Wasser, welches arm an organischen Stoffen ist und zwischen ihnen einzelne grössere Infusorien und Rotatorien von Arten, die, wie jene pflanzlichen Gebilde auch, zu Grunde gehen, sobald Fäulnissprocesse auftreten (Paramecium bursaria, Euchlanis dilatata). Befinden sich erhebliche Mengen abgestorbener Organismen oder Theile von solchen im Wasser, die sich langsam zersetzen und lösen, so kommen darin zwar auch noch Diatomaceen und Chlorophyceen, besonders Desmidiaceen vor, neben ihnen aber auch Spaltpilze. Abgestorbene Algenfaden, Grashalme u. dgl. sind stets dicht mit Schizomycetenfäden besetzt. Daneben treten dann meist spangrüne Spaltalgen, besonders Oscillarien, auf, die dem Wasser einen unangenehmen Modergeruch ertheilen. In solchem Wasser (Sumpfwasser) können die meisten Infusorienarten leben: besonders erscheinen darin Volvocinen (Pandorina morum, Gonium pectorale) und Peridinien.

Wächst die Menge der gelösten organischen Stoffe (Kohlehydrate) noch mehr an, so verschwinden die grünen Algen und Volvocinen. Man sieht dann an den im Wasser schwimmenden Reisern etc. schon mit blossem Auge weissliche oder bräunliche fluthende Flocken haften, die zuweilen das ganze Flussbett auskleiden. Es sind entweder weite verzweigte Schläuche von Saprolegnien (Leptomitus lacteus) oder dünnen Fäden von Schizomyceten (Cladothrix, Crenothrix, Beggiatoa) oder beides zusammen, zuweilen auch Mycelien von höheren Pilzen (Selenosporium aquaeductuum u. a.). Zwischen diesen Pilzflocken leben oft noch zahlreiche, schöne Diatomeen, besonders aber viele Vorticellen, namentlich baumförmige (Epistylis) Stentoren und Rotiferen, ferner Traubenmonaden (Anthophysa vegetans), deren braune, verästelte Stielgerüste zuweilen die ganze Oberfläche des Wassers als kupferbrauner Schaum bedecken.

Nimmt die Menge der gelosten organischen Stoffe überhand, so tritt faulige Gährung ein, die fadenbildenden Schizomyceten zerfallen in ihre einzelnen Zellen, es entwickeln sich schwärmende Bacterien, Bacillen, Vibrionen und Spirillen, oder doch einige dieser Formen, die dann weiter in Mikrokokken zerfallen und theilweise Zoogloen bilden. Zwischen diesen Spaltpilzen leben einige wenige auf ihre Vertilgung angewiesene Infusorienarten in zahllosen Individuen (Cercomonas termo, Monas gutulla, Glaucoma scintillans, Colpidium Colpoda, Paramecium aurelia und putrinum, Euplotes charon, Vorticella microstoma).

Die Prüfung des Wassers wird damit beginnen, dass man ein sorgfältig gereinigtes Glas mit weiter Mündung damit anfüllt und solches zunächst mit blossem Auge besichtigt. Zeigt es sich ganz klar und farblos und ist auch keinerlei Geruch daran bemerkbar, so wird es sich in den meisten Fällen auch bei der weiteren Untersuchung als genügend rein erweisen. Ist es zwar klar, aber gelblich schillernd, so ist auf einen Gehalt an Eisen zu schliessen, welches sich beim Stehen an der Luft als rostfarbener Niederschlag ausscheidet. Zeigt das Wasser aber irgend eine nennenswerthe Trübung, so enthält es sicher auch erhebliche Mengen fremder Stoffe. Um diese für die mikroskopische Untersuchung zu gewinnen, lasst man das Gefass gut bedeckt mindestens eine Stunde ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit haben sich die im Wasser schwebenden Theilchen entweder alle am Boden abgelagert oder auch theilweise an

der Oberfläche zu einem Häutchen angesammelt.*) Letzteres lässt sich schon mit einem Glasstabe abheben und auf den Objectträger überführen. Zuweilen besteht es nur aus Körnern von kohlensaurem Kalk, meistens aber aus lebenden oder eben abgestorbenen Organismen und ist deshalb immer eine bedenkliche Erscheinung.

Einen, wenn auch nur geringen Bodensatz aber lagert auch das beste Wasser fast immer ab. Einzelne Fasern von Wolle, Baumwolle und Leinen, wie sie im Staube der Luft schweben, vermodernde Pflanzentheilchen, Korkzellen vom Verschluss der Probeflaschen, fehlen kaum jemals, an und zwischen diesen aber sammelt sich an, was an Spaltpilzen, Monaden u. a. mikroskopisch kleinen Wesen vorhanden ist. Grössere Thierchen (Cypris, Cyclops, Daphnia) sieht man schon mit blossem Auge. Man giesst nun das Wasser bis auf einen geringen Rest vorsichtig ab oder zieht es noch besser ab mit einem Heber, der unten etwa 1 cm aufwärts gebogen ist und schreitet nun zur Untersuchung des Satzes. Zwar sind verschiedene andere Methoden vorgeschlagen, die hier beschriebene, von Radlkofer, F. Cohn,**) J. Kühn und F. Holdefleiss***) angewandte aber ist die einfachste und möchte für die meisten Fälle ausreichen, jene anderen sind mindestens unnöthig weitläuftig, die von Thomé und Harz aber — ersterer lässt das zu untersuchende Wasser mit zugesetzten Nährstoffen gähren, letzterer lässt es ohne Zusatz wochenlang stehen — nicht empfehlenswerth, da beide, abgesehen von dem grossen Zeitverlust, etwas ganz anderes untersuchen, als das Wasser, wie es in seinem gewöhnlichen Zustande wirklich beschaffen ist.

Zum Aufsammeln und Uebertragen des Bodensatzes auf den Objectträger dient eine dünne, etwa 3 mm im Lichten weite Glasröhre, welche in eine Spitze von 1 mm Oeffnung ausgezogen und unten zweckmässig leicht gebogen ist. Sowohl die Spitze, als die obere Oeffnung müssen ebene Ränder haben. Ist sehr wenig Satz vorhanden, so sucht man die einzelnen Theilchen durch vorsichtiges Neigen und Drehen des Glases an einer Stelle anzusammeln, senkt die Fangröhre, während man die obere Mündung mit dem Finger verschliesst bis auf den Boden des Gefässes an eine dem Augenscheine nach zur Probeaufnahme geeignete Stelle und lüftet den Finger ein wenig, so dass etwas von dem Satz in die Röhre eintritt, wobei man nöthigen Falles die Spitze über einen Theil des Bodens hinweg führt. Auch schwimmende Flocken lassen sich bei einiger Uebung leicht mit solcher Röhre einfangen. Glaubt man genug zu haben, so drückt man den Finger wieder fest auf, hebt die Röhre aus dem Glase heraus, setzt die Spitze auf den Objectträger und lässt den Tropfen mit der Trübung auslaufen. Ausblasen ist zu vermeiden, weil dabei die Probe leicht verspritzt wird. Leichter arbeitet man nach F. Cohn, wenn die Fangröhre oben etwas erweitert und mit einer Kautschukhaut verschlossen ist. Besonders das Entleeren der Röhre geht dann mittelst eines leisen Fingerdruckes leichter von Statten. Auch kann man damit die Probe vom Boden des Gefässes aufnehmen, ohne das überstehende Wasser abzugiessen oder abzuziehen.

Nach dem Auflegen des Deckglases auf den Probetropfen lässt man einen zu grossen Wasserüberschuss von einem Stückchen Fliesspapier, dessen Kante man dem Rande des Deckglases nähert, aufsaugen, aber vorsichtig, damit keine starke Strömung entsteht und den Bodensatz fortreisst. Sandkörnchen, grössere Korkstückchen u. dgl. muss man, um ein klares Bild zu erhalten, mit einer Nadel entfernen.

Ist der Bodensatz pulverig, so wird er meist aus mineralischen Stoffen, Quarzsplittern, Körnern von kohlensaurem Kalk, auch wohl Gypskrystallen bestehen. Thonerde bildet sehr feinkörnige Niederschläge, die oft von Zoogloen schwer zu unterscheiden sind, ebenso die rostfarbenen Eisenniederschläge. Schwarze Niederschläge enthalten Schwefeleisen.

Ist der Bodensatz flockig, so wird man ausser den schon erwähnten Gespinnstfasern selbst in gutem Brunnenwasser, sofern, wie gewöhnlich, Röhren und Gestänge der Pumpe aus Holz bestehen, abgeriebene Holztheilchen finden, an und zwischen diesen gewöhnlich auch Mycelfäden und Conidien

*) Um diese Ausscheidung zu befördern, setzt man auch wohl dem Wasser ein paar Tropfen Gelatinelösung zu.

**) F. Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Heft 1. 1880.

***) F. Holdefleiss, Beiträge zur Begründung einer rationellen Wasseruntersuchung etc. Journal für Landwirthschaft v. Jahre 1878. 4. Heft.

(Sporen) von Pilzen, welche das faule Holz bewohnen, oder auch von Schimmelpilzen. Besonders häufig sieht man grosse, sichelförmig gebogene, septirte farblose oder braun gefärbte Sporen, meist mit grossen Oeltropfen, die von solchen Holzpilzen (Nectria sp.?) abstammen. Die farblosen sind denen von Selenosporium ähnlich, aber viel grösser. Auch kleine Conidien (Spermatien), die man mit Vibrionen und Bacterien verwechseln könnte, kommen öfter vor. In den meisten Fällen werden sich aber auch mindestens Spuren von wirklichen Spaltpilzen, besonders kleine Zoogloeaballen (Palmella flocculosa Radlkfr.) finden lassen, gewöhnlich auch einzelne Flocken oder doch Fäden von Cladothrix oder Crenothrix und deren Scheiden. Letztere sehen oft den gleichfalls häufigen Stielgerüsten der Traubenmonaden sehr ähnlich, sind aber mehr cylindrisch und lassen stets eine centrale Höhlung erkennen, während die Monadenstiele meist stark nach der Spitze verjüngt sind und wie geflochten aussehen. Zwischen diesen Fäden findet man fast immer, oft sehr zahlreich, kleinere und grössere, weissliche oder glashelle Kügelchen. Es können das Hefezellen, Gonidien und Sporen von Saprolegnien u. a. Pilzen, eingekapselte Infusorien, besonders Monaden und manches Andere sein. Will man genau wissen, was es ist, so muss man sie auf dem Objectträger kultiviren und ihre Entwickelung beobachten. Farblose Schläuche können Saprolegnien, Mucorinen oder auch Stiele von Vorticellinen, besonders Epistylis sein. Letztere enthalten dann meist noch Reste des Muskelfadens, jene Pilzschläuche grobkörniges Plasma. Sind freie Bacterien vorhanden, so sieht man deren mehr oder weniger sicher an den grösseren Fasern ansitzen. Wenn letztere ganz reinlich aussehen, so wird man unbedenklich das betreffende Wasser für tadellos erklären können, sofern damit die chemische Untersuchung übereinstimmt. Manche Mikroskopiker wollen, besonders in solchen Fällen, auch noch den Schlamm des Bodens und der Seitenwände des Wasserbeckens untersucht wissen. Das scheint mir überflüssig, denn in diesem Schlamm wird man wohl immer lebende Organismen finden.

Ich habe im Sommer 1882 Veranlassung gehabt, etwa 600 braunschweiger Brunnenwasserproben mikroskopisch zu untersuchen. Nur etwa der achte Theil derselben konnte als fast oder ganz rein bezeichnet werden. Die grosse Mehrzahl enthielt neben den oben erwähnten Holz- und Schimmelpilzen Monaden, mindestens einzelne, mehr oder weniger grosse Ballen von Zoogloea nebst ausgewachsenen Fäden von Cladothrix, Crenothrix und dergl. Nicht selten kamen auch Oscillarien und selbst Beggiatoen, in einzelnen sogar Spirochaete und Sarcina vor, oft genug auch Infusorien: Vorticella nebulifera, Cyclidium glaucoma, Glaucoma scintillans, Colpidium Colpoda, Coleps hirtus, Pleuronema chrysalis, Paramecium aurelia, Urostyla Weissei — von denen manche auf schlechte Beschaffenheit des Wassers schliessen lassen. Ferner fanden sich Amöben und beschalte Rhizopoden, Rotatorien (Rotifer vulgaris, Colurus uncinatus, Lepadella ovalis), Nais- und Rhabdonema- (Anguillula-) Arten, Milben, Cyclops, Cypris und Daphnia-Arten. Nach Vejdovsky*) repräsentiren diese z. Th. eine besondere Dunkel-Fauna. Rattenhaare, Stärkekörner, ganze Zellen von gekochten Kartoffeln und Getreideresten, Fleischfasern, Epithelzellen und andere Dinge, die auf Zuflüsse von Spülwasser oder Kloaken hindeuten, kamen gar nicht selten vor, auch einzelne Diatomeen und grüne Algenfäden (Ulothrix) nebst deren Palmellenform, die zwar gutartiges Wasser bewohnen, aber doch eigentlich nicht Brunnen.

Gleichzeitig**) ausgeführte chemische Untersuchung dieser Brunnen hatte ähnliche erstaunliche Resultate geliefert. Bei der grossen Mehrzahl ging der Gehalt an organischen Stoffen, Chlor- und Salpetersäure weit über die sogenannten Grenzwerthe hinaus, oft betrug er das Zehnfache derselben und noch mehr. Gutes Wasser hatten nur solche Brunnen, die fortwährend stark benutzt werden, selbst wenn sie in dicht bevölkerten Stadttheilen lagen, während die Brunnen der weniger dicht lebenden wohlhabenden Bevölkerung in Folge der geringen Benutzung mehr oder weniger versumpft waren.***)

Aehnliche ungünstige Resultate sind auch bei mikroskopischen Brunnen-Untersuchungen in anderen Städten: München, Breslau, Prag, zu Tage getreten.

Fast noch schlimmer, als für die Brunnen haben sich die Wasserverhältnisse in neuerer Zeit

*) Vejdovsky, Thierische Organismen im Brunnenwasser von Prag. 1882.

**) Von Dr. R. Frühling und Dr. J. Schulz. Beilage zu No. 191 der Braunschweigschen Anzeigen v. J. 1882.

***) Eine Wiederholung dieser Untersuchungen im Jahre 1884 ergab in Folge der inzwischen stattgefundenen besseren Pflege der Brunnen bessere Resultate.

für die offenen Wasserläufe, besonders in den Gegenden der Zuckerindustrie, gestaltet. Kleinere Rinnsale sind oft mit weisslichen, abscheulich riechenden Flüssigkeiten gefüllt, ihre Ufer mit Leptomitus oder Cladothrix und Beggiatoa vollständig bekleidet. In grösseren Flüssen sitzen an den am Ufer wachsenden Schilfblättern weissliche oder bräunlich gefärbte Cladothrix-Fäden und Scheiden, losgerissene Flocken schwimmen, zu Zeiten von Selenosporium, Oidium u. a. Pilzmycelien durchwuchert, mit Rotiferen, Stentoren und Vorticellinen dicht besetzt, in Gesellschaft von Anthophysa-Stielen umher. Auch strauchförmige Familien von Paludicella Ehrenbergii, einer der wenigen Süsswasser-Bryozoen, schwimmen, von ihren ursprünglichen Standorten fortgerissen, zuweilen im Wasser. Sie bestehen aus spindelförmigen Zellen mit seitlichem Ansatz von quadratischem Querschnitt. In jeder Zelle steckt ein kleiner polypenähnlicher Mollusk, dessen zierliche Kiemenkrone mit schwingenden Wimpern besetzt ist.

Nähere Auskunft über andere, gelegentlich mit den vorgedachten vorkommende mikroskopische Organismen wird man in den folgenden Abtheilungen dieses Buches finden, auf welche ich, um öftere Wiederholungen zu vermeiden, hier verweise.

Auf die erst in letzterer Zeit durch Koch und seine Schüler ausgebildeten Untersuchungsmethoden des Reichsgesundheitsamtes in Berlin zur Auffindung und Züchtung bestimmter pathogener Formen kann hier nicht näher eingegangen werden. Wer sich damit beschäftigen will, muss die neueste, täglich anwachsende Literatur zur Hand nehmen.

THALLOPHYTEN.

ALGEN. SCHIZOPHYTEN. PILZE.

LITERATUR.

Agardh, J. G., Species, genera et ordines Algarum 1848—1863.
Kützing, F. G., Species Algarum. 1849.
Nägeli, C., Gattungen einzelliger Algen. 1849.
— — Die niederen Pilze. 1877.
Rabenhorst, L., Kryptogamenflora 1863, neu bearbeitet von Winter 1881 u. f.
— — Flora europaea Algarum. 1864—1868.
Reinsch, Algenflora von Mittelfranken. 1867.
Lindstedt, R., Synopsis der Saprologniaceen. 1872.
Haeckel, E., Das Protistenreich. 1878.
Schenk, A., Handbuch der Botanik. 2 Bde 1882.
Cohn, F., Untersuchungen über die Entwickelung der mikroskopischen Algen und Pilze. 1853.
— — Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1870 u. f.
de Barry, Ueber Schimmel und Hefe. 1869 u. A.
Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. 1872 u. f.
— — Ueber Gährung. Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1876.
Cienkowsky, Zur Morphologie der Bacterien. 1877.
Zopf, W., Untersuchungen über Crenothrix polyspora. 1879.
— — Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882.
— — Die Spaltpilze. Nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet. 1883.
Leunis, J., Synopsis der Botanik. Dritte Abtheilung. Kryptogamen, bearbeitet von A. B. Frank. 2. Aufl. 1877. 3 Aufl. 1882 u. f.

Die mikroskopischen Algen und Pilze zeigen uns das pflanzliche Leben auf seiner untersten Stufe. Sie bestehen aus einfachen, meist gleichwerthigen, wenn auch in gewisser Weise von einander abhängigen Zellen, die Anfangs hüllenlos, später eine Cellulosekapsel ausscheiden. Kerne sind bei den farblosen und spangrünen Formen noch nicht vorhanden, wohl aber bei den chlorophyllgrünen Algen und Diatomeen. Letztere beiden Gruppen haben neben farblosem Plasma grüne, bez. gelbbraun gefärbte Plasma-Platten oder Körner (Chromatophoren), die Pilze dagegen, einschliesslich der Schizomyceten sind entweder farblos, oder doch anders, als Chlorophyllgrün, gefärbt. Dieser Unterschied ist nicht etwa nur ein äusserlicher, sondern von grössester Bedeutung für die ganze Lebensweise des Organismus. Der grasgrüne Farbstoff der Pflanzen, das Chlorophyll oder Blattgrün, besitzt allein die Fähigkeit, mit Hülfe des Lichtes die im Wasser gelöste Kohlensäure zu zerlegen, deren Kohlenstoff sich die Zelle zur Bildung ihrer Leibessubstanz aneignet, während der Sauerstoff als Gas ausgeschieden wird. Die Pilze dagegen bedürfen zu ihrer Ernährung bereits vorgebildeter organischer Kohlenstoffverbindungen (Kohlehydrate); sie sind mit ihrem Lebensprocesse auf die im Wasser gelösten Zersetzungsproducte abgestorbener Thiere und Pflanzen angewiesen und reinigen das Wasser von diesen, wobei jedoch der von den grünen Pflanzen ausgeschiedene Sauerstoff durch Oxydation dieser Stoffe wesentlich mitwirkt. Die Schizomyceten verhalten sich in dieser Beziehung wie die echten Pilze und werden deshalb meistens zu diesen gerechnet.

Die Zellen der Thallophyten vermehren sich bei der grossen Mehrzahl im Laufe der Vegetationsperiode durch Theilung. Die neu gebildeten Individuen trennen sich bei manchen von der Mutterzelle, bei anderen bleiben sie im Familienverbande, wodurch, je nachdem die Theilung nur nach einer oder nach zwei bez. drei Richtungen erfolgt, fadenförmige, flächenförmige oder körperliche Zellengruppen entstehen.

Bei den Chlorophyceen finden wir im Laufe der Vegetationsperiode noch eine andere Art ungeschlechtlicher Vermehrung durch die schon in der Einleitung erwähnten Schwärmsporen. Der Plasmainhalt gewisser Zellen gestaltet sich zu einer oder mehreren (2, 4, 8, 16, bei einigen noch zahlreicheren) birnförmigen Körperchen, die auf ihrer äusseren Hautschicht keine Cellulosekapsel, aber bei einzelnen eine Wimperbekleidung (Vaucheria), mindestens aber am vorderen, schnabelförmig vorgezogenen, farblosen Ende, 2, 4 oder mehr, bei Oedogoniaceen und Bolbochaete einen ganzen Kranz schwingender Wimpern, oft auch ein rothes Stigma und ein Stärkekorn, bekommen, dann aus der zerreissenden Mutterzelle ausschwärmen und, ohne Nahrung aufzunehmen, eine Zeitlang in schraubenförmiger, rüttelnder Bewegung forttaumeln, aber meist schon nach einigen Stunden an einer belichteten Stelle mit dem vorderen, farblosen Ende sich festsetzen, keimen und zur Stammform auswachsen. Ob die Bewegung der Schwärmsporen, wie Nägeli meint, durch die Reaction einer stärkeren Stoffaufnahme am Vorderende bei gleichzeitiger Ausscheidung am Hinterende, oder, wie Stein und viele Andere annehmen, durch das Schwingen der Wimpern um ihre Basis, oder wie sonst, zu Stande kommt, ist noch nicht entschieden; für die Richtung der Bewegung aber ist jedenfalls das Licht massgebend. Die Bildung der Schwärmsporen geschieht gewöhnlich Nachts, das Ausschwärmen früh Morgens. Zuweilen keimen sie auch innerhalb der Mutterzelle aus. Wegen des Mangels einer Cellulosekapsel sind die Schwärmsporen wenig widerstandsfähig gegen ungünstige äussere Einflüsse, sie würden weder die Sommerdürre, noch die Winterkälte überdauern können. Für diesen Zweck bilden manche Chlorophyceen und alle Phycochromaceen durch Verdickung der Membranen einzelner vegetativer Zellen dickwandige Sporen, die erst nach einer längeren Ruhezeit keimen und deshalb Dauersporen oder ruhende Sporen heissen, die meisten Chlorophyceen aber noch andere, deren Bildung durch eine Art Geschlechtsact, eine Verschmelzung (Copulation, Conjugation, Zygose) zweier Individuen (Gameten) eingeleitet wird; sie werden deshalb Eisporen, Oosporen, Zygosporen oder Zygoten genannt.

Die Befruchtung kommt auf verschiedene Weise zu Stande, entweder so, dass der ganze Plasmagehalt zweier, anscheinend gleichwerthiger Zellen sich auf wiederum verschiedene, später noch näher zu betrachtende Art zu einer grossen Eispore vereinigt (Zygnemaceen und Desmidiaceen, die deshalb unter dem Namen Conjugaten zusammengefasst werden; ähnlich Diatomaceen) oder durch Cojugation zweier Schwärmsporen (Ulothrix) oder mehrerer (Hydrodiction) oder so, dass in gewissen (weiblichen) Zellen — Sporangien, Oogonien — sich durch Vergrösserung und Abgrenzung des Plasmainhaltes Eisporen bilden. Im letzteren Falle werden gleichzeitig in anderen (männlichen) Zellen — Antheridien — durch Zerfallen des Plasma-Inhaltes zahlreiche kleine Spermatozoiden erzeugt, die zur Zeit der Reife aus der zerreissenden Mutterzelle ausschwärmen, die Oogonien aufsuchen, durch Oeffnungen, die sich inzwischen in deren Wandungen gebildet haben, eindringen und mit der Eispore verschmelzen. Bei Vaucheria wachsen die Antheridien neben den Oogonien aus dem Faden hervor, bei Oedogonium werden sie meist durch gewöhnliche, im Verlaufe des Fadens liegende Zellen vertreten, welche zunächst eine Zwischenform von Schwärmsporen — Androsporen — erzeugen, die nach dem Ausschwärmen sich an den Oogonien festsetzen und zunächst zu Zwergmännchen auswachsen, in denen nun erst die Spermatozoen gebildet werden, welche dann ebenso wie die vorgedachten die Eisporen befruchten. Aehnliche Geschlechtsprocesse finden sich bei manchen höheren Pilzen (Saprolegniaceen, Macorineen).

Bei der Mehrzahl der Algen keimt aus jeder Zygote nur eine einzige Pflanze. Bei einigen aber bilden sich durch Theilung der Zygote deren mehrere und bei einzelnen schlüpfen diese als Schwärmsporen aus.

Bei den Phycochromaceen ist Sporenbildung im Innern der Zellen noch nicht beobachtet, wohl aber bilden sich Dauersporen direct aus vegetativen durch Verdickung der Membran. Die Vermehrung der Individuen geschieht hier im Laufe der Vegetationsperiode gewöhnlich durch Zerfallen der Fäden in kürzere Stücke (Hormogonien) die wieder zu längeren Fäden auswachsen. Bei einigen Oscillarien geht dieses Zerfallen fast bis zur Isolirung der einzelnen Zellen, die dann zuweilen schwärmende Bewegung zeigen. Bei den Schizomyceten wird dieses Zerfallen in einzelne schwärmende Zellen zur Regel.

In anderen Fällen entstehen aus zerfallenen Fäden Dauerzustände besonderer Art dadurch, dass die äusseren Zellwände zu Gallerte zerfliessen, welche dann die isolirten Individuen als Intercellular-

substanz zusammenkittet. Innerhalb dieser Gallertefamilien schreitet die Vermehrung durch Zelltheilung oft sehr lebhaft fort.

Diese Palmellenartigen Zellenverbände kommen bei den Chlorophyceen nur vereinzelt vor (Stigeoclonium, Ulothrix), häufiger wahrscheinlich bei den Phycochromaceen (wo sie als Chroococcaceen für selbstständige Formen gelten) regelmässig bei den Schizomyceten, bei denen sie Zoogloea oder Mycoderma genannt werden. Schreitet die Gallertbildung nicht bis zum Zerfliessen der Masse fort, so entstehen durch Verschmelzen der einzelnen Zellhüllen mit ihren Rändern röhrenförmige Scheiden.

Wenngleich die alt hergebrachte Sonderung der Thallophyten in Algen und Pilze (nachdem die Flechten ausgefallen sind) mehr auf einzelnen äusserlichen Merkmalen und physiologischen Beziehungen beruht, als auf der Gesammtheit morphologischer Verhältnisse, so wird ihre Beibehaltung für den Zweck dieses Buches, zur leichten Orientirung unter ähnlichen Formen zu dienen, um so mehr gestattet sein, als sie sich nun einmal durch die ganze Literatur hindurch zieht.

Da wir uns ferner hier nur mit den mikroskopischen Süsswasserformen beschäftigen wollen, so kommen manche grosse Familien gar nicht, andere nur theilweise in Betracht. Deshalb sind die ansehnlich grossen Characeen, obwohl Süsswasserbewohner, ganz weggelassen. Von den Florideen ist im süssen Wasser nur der Froschlaichfaden (Batrachospermum T. I Fig. 82) der schlüpfrige, fluthende Rasen in fliessendem Wasser bildet, verbreitet.

UEBERSICHT DER ORDNUNGEN DER SÜSSWASSER-THALLOPHYTEN.

Chlorophyllhaltige Thallophyten.

Chlorophyll erkennbar, Farbe rein grün (Chlorophyceen)
- Fortpflanzung ohne Zygoten
  - Vermehrung durch Schwärmsporen
    - Zellen vereinzelt oder zu Coenobien verbunden . . . . . *Protococcoideen.*
    - „ in fadenförmigen Familien . . . . . *Confervaceen.*
- Fortpflanzung durch Zygoten
  - Vermehrung durch Schwärmsporen
    - Zellen in fadenförmigen Familien . . . . . *Oedogoniaceen.*
    - „ schlauchförmig, mit Spitzenwachsthum . . . . . *Siphoneen.*
  - Vermehrung nur durch Zelltheilung ohne Schwärmsporen . . . . . *Conjugaten.*

Chlorophyll verdeckt durch
- Diatomin, Fortpflanzung durch Zygoten . . . . . *Diatomaceen.*
- Phycochrom, Fortpflanzung durch Dauersporen . . . . . *Phycochromaceen.*

Chlorophyllose Thallophyten. *(Schizophyten).*
- Fortpflanzung ohne Zygoten
  - Vermehrung durch Spaltung . . . . . *Schizomyceten.*
  - „ durch Sprossung . . . . . *Blastomyceten.*
  - „ durch Conidion und Schlauch-Sporen . . . . . *Ascomyceten.*
- Fortpflanzung durch Zygoten
  - Vermehrung ohne Schwärmsporen . . . . . *Zygomyceten.*
  - „ mit Schwärmsporen . . . . . *Phycomyceten.*

CHLOROPHYCEAE. Einzeln oder familienweise lebende Zellen, die neben farblosem Plasma Chlorophyll, meistens an verschieden gestaltete Plasma-Platten, Bänder oder Körner gebunden, enthalten. Die reingrüne oder gelbgrüne Farbe des Chlorophylls wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert, wird aber beim Absterben der Zelle rothgelb oder braun. Zuweilen tritt statt des Chlorophylls ein rother Farbstoff (Exythrophyll) oder rothes Oel auf. Häufig enthalten die Zellen auch Stärkekörner.

PROTOCOCCOIDEEN.

Zellen von rundlicher oder länglicher Gestalt, einzeln oder familienweise verbunden.

- Vermehrung ohne Zelltheilung, nur durch Schwärmsporen . . . . . *Protococcaceae.*
- „ durch Zelltheilung und Schwärmsporen . . . . . *Palmelleae.*

PROTOCOCCACEAE. Fortpflanzung durch Theilung des Zelleninhaltes in grössere und kleinere Parthien, welche sich zu Schwärmsporen ausbilden.

Zellen einzeln, ohne Gallerthülle	
spindelförmig, gestielt, festgewachsen	*1. Characium Al. Br.*
cylindrisch, wurmförmig gekrümmt	*2. Oyphiocytium Ng.*
drei- oder viereckig	*3. Polyedrium Ng.*
Zellen familienweise verbunden	
cylindrisch in baumförmigen Gruppen festgewachsen	*4. Sciadium A. B.*
cylindrisch in netzförmigen, grossen Watten	*5. Hydrodictyon Roth.*
elliptisch, mit Spitzen, reihenweise verbunden	*6. Scenedesmus Meyen.*
buchtig oder gelappt, in scheibenförmigen Familien	*7. Pediastrum Meyen.*
keilförmig, an der Spitze ausgerandet in massiven Kugeln	*8. Sorastrum Ktz.*
rundlich polyedrisch, in hohlen Kugeln	*9. Coelastrum Ng.*
quadratisch, in kubischen Familien	*10. Staurogenia Ktz.*

1. *Characium Al. Br.* Zellen länglich, ei- bis spindelförmig, am unteren Ende gestielt und an anderen Pflanzen festgewachsen. Spitze farblos. Die durch wiederholte Zweitheilung des Zelleninhaltes gebildeten Schwärmsporen bewegen sich schon in der Mutterzelle, vor dem Ausschwärmen.
   Ch. minutum A. B. u. a. In stehenden Gewässern an Fadenalgen.
   Ch. longipes Rbh. T. I Fig. 23. Ebendaselbst.
2. *Ophiocytium Naeg.* Zellen cylindrisch, wurmförmig gekrümmt, an einem Ende mit einem kurzen Stiele lose angeheftet. Die Schwärmsporen entstehen zu 8 gleichzeitig und treten aus der sich ringförmig ablösenden Spitze aus.
   O. apiculatum Ng. T. I Fig. 21. In Tümpeln und Gräben.
3. *Polyedrium Naeg.* Zellen drei- oder viereckig, mit Stachelspitzen an den Ecken.
   P. trigonum N. T. I Fig. 16 u. *P. tetragonum Ng.* In Gräben und Sümpfen einzeln, frei schwimmend.
4. *Sciadium Al. Br.* Zellen zunächst walzenförmig, mit stielartiger Basis festgewachsen. Schwärmsporen entstehen zu 5 bis 8 gleichzeitig, treten an der Spitze aus, keimen und breiten sich ohne sich zu trennen, doldenförmig aus. Ebenso eine zweite Generation Schwärmsporen in den Strahlen der Dolden. Die in dieser dritten Zellengeneration gebildeten Sporen aber schwärmen ab und gründen neue Familien.
   Sc. arbuscula A. Br. T. I Fig. 15. Zellen 0,2—0,3 C. In Gräben, Sümpfen etc.
5. *Hydrodictyon Roth.* Zellen cylindrisch mit den Enden zu grossen netzförmigen Hohlsäcken verbunden. Die Schwärmsporen ordnen sich schon innerhalb der später sich auflösenden Mutterzelle zu neuen Netzen, andere (Mikrogonidien) schwärmen aus, ruhen zunächst und kommen später erst durch einen Generationswechsel zur Stammform zurück.
   H. utriculatum Roth. T. I Fig. 38. In stagnirenden Wässern, nur zuweilen, dann aber massenhaft.
6. *Scenedesmus Mn.* Zellen elliptisch mit Spitzen an den Enden in einfachen oder zweischichtigen Reihen verbunden. In stehenden Gewässern und Aquarien häufig.
   Sc. quadricauda Bréb. T. I Fig. 17. Zellen 0,02, eiförmig. Endzellen mit Stacheln.
   Sc. acutus M. T. I Fig. 18. Zellen spindelförmig, die äussersten sichelförmig.
   Sc. obtusus M. Zellen elliptisch, stumpf.
7. *Pediastrum Meyen.* Zellen glatt, gelappt, zu scheibenförmigen oft durchbrochenen Familien rosettenartig verbunden. Die Schwärmsporen entstehen durch wiederholte Theilung des Zelleninhaltes, treten mit einer Gallertblase umgeben aus und ordnen sich innerhalb derselben alsbald zu neuen Rosetten.
   P. Boryanum Mengh. T. I Fig. 22. Zellen der Scheibe polygonal, ohne Lücken verbunden. Randzellen zweilappig mit gehörnten Lappen.
   P. pertusum Ktzg. Zellen viereckig, ausgerandet, Scheibe daher durchbrochen. Randzellen tief zweilappig, Lappen gehörnt. In Torfsümpfen.
   P. Ehrenbergii A. Br. Zellen ohne Lücken verbunden, Randzellen keilförmig schmal aber tief ausgebuchtet, Lappen zweispitzig.

P. rotula A. Br. Zellen alle zweilappig, Familie durchbrochen. Randzellen nur an der Basis verwachsen, tief zweispaltig, Lappen zweizähnig.

8. *Sorastrum Ktz.* Zellen keilförmig, in kugelrunden Familien.
   S. spinulosum Ng. Kugeln 0,047 C. Zellen leicht ausgerandet mit kurzen farblosen Stacheln. In Moorwasser.
9. *Coelastrum Naeg.* Zellen kantig. Zu hohlen Familien netzartig verbunden.
   C. cubicum Ng. Familien fast würfelförmig, Zellen 6-eckig. In Gräben.
10. *Staurogenia Ktz.* Zellen quadratisch, in kubischen Familien.
    S. rectangulare A. Br. In Sümpfen.

PALMELLEAE. Kleine rundliche Zellen, die sich durch Zweitheilung vermehren und in der letzten Generation Schwärmsporen erzeugen. Die Familie umfasst die kleinsten Formen chlorophyllgrüner Algen. Manche hierher gerechnete Algen sind vielleicht nur Entwickelungsstufen von Confervaceen u. a. Algen

Zellen zu 2 oder 4 mit stielartigen Gallertfortsätzen verbunden
- rundlich, paarweise über einander . . . . . *11. Mischococcus Naeg.*
- oval, paarweise neben einander . . . . . *12. Cosmocladium Bréb.*

Zellen ohne Stiel, reihenweise in Gallertlagen, Theilung nur in einer Richtung
- walzenförmige Familien reihenweise verbunden . . . . . *13. Hormosphora Bréb.*
- einzeln, Gallertlager ästig, federartig . . . . . *14. Hydrurus Ag.*

Zellen in mehreren Richtungen oder gar nicht verbunden. Theilung in 2 oder 3 Richtungen
- familienweise in blasenförmiger Hülle,
  - die später zerreisst; 2—4 Zellen . . . . . *15. Schizochlamis A. Br.*
  - die nicht zerreist.
    - Blasen oval oder nierenförmig, Zellen nierenförmig, 2—16 . . . . . *16. Nephrocytium Naeg.*
    - Blasen cylindrisch, röhrenförmig . . . . . *17. Palmodactylon Naeg.*
    - Blasen birnförmig, festgewachsen . . . . . *18. Apiocystis Naeg.*
    - Blasen rundlich, geschichtet . . . . . *19. Glococystis Naeg.*
- familienweise in ungeschichteter hüllenloser Gallerte
  - Familie hohlkugelig . . . . . *20. Dictyosphaerium Naeg.*
  - Familie massiv kugelig . . . . . *21. Glocococcus A. B.*
  - Familie fadenförmig, ästig und netzförmig . . . . . *22. Palmodictyon Ktz.*
  - Familie flach ausgebreitet
    - einschichtig, Zellen meist 4 im Kreuz . . . . . *23. Tetraspora Lk.*
    - mehrschichtig . . . . . *24. Palmella Lgb.*
- familienweise oder einzeln ohne Gallertlager
  - Zellen spindelförmig, garbenweise . . . . . *25. Raphidium Ktz.*
  - Zellen rundlich
    - in traubenförmigen Familien . . . . . *26. Dimorphococcus A. Br.*
    - einzeln oder in rundlichen Familien . . . . . *27. Pleurococcus Mengh.*

11. *Mischococcus Naeg.* Zellen kugelig, zu 2 oder 4 übereinander an den Enden farbloser, hohler, gabelig verzweigter Stiele.
    M. confervicola Ng. Zellen 0,004—0,008 d, glatt. In Sümpfen an Fadenalgen, zerstreut.
12. *Cosmocladium Bréb.* Zellen oval, zusammengedrückt, in der Mitte eingeschnürt (paarweise neben einander) an farblosen, gabelig verzweigten Stielen.
    C. pulchellum Bréb. In Sümpfen, zerstreut.
13. *Hormosphora Bréb.* Zellen länglich, in einfachen oder ästigen Reihen, mit Gallerthülle.
    H. mutabilis Br. Zellen 0,014—0,016 d, doppelt so lang, lebhaft grün. In Waldsümpfen.
14. *Hydrurus Ag.* Zellen elliptisch, reihenweise in Gallerthülle.
    H. penicillatus Ag. Fäden mit kurzen Aesten federartig besetzt. In klaren Bächen.
15. *Schizochlamys A. Br.* Zellen rundlich, zu 2 bis 4 in rundlichen, später zerreissenden Gallertmembranen.
    Sch. gelatinosa A. Br. Zellen 0,01 d mit körnigem Inhalt. In Sümpfen, Gräben etc.

16. *Nephrocytium Ng.* Zellen nierenförmig, zu 2, 4 bis 16 in rundlichen, nicht zerreissenden Gallertblasen
N. Agardhianum Ng. Zellen 0,01—0,03 l. lebhaft grün mit körnigem Inhalt. In Sümpfen und Gräben.
17. *Palmodactylon Ng.* Zellen kugelig, in cylindrischen Gallertröhren, deren oft mehrere innerhalb einer grösseren Blase handförmig verbunden sind.
P. varium Ng. Zellen 0,004—0,008 d, Gallertröhren strahlenförmig verbunden. In kleinen Sümpfen, auch in Altwasser.
P. simplex Ng. Zellen 0,005—0,008 d in darmförmigen bis 0,03 dicken Blasen. In Sümpfen.
18. *Apiocystis Naeg.* Birnförmige Familien kugeliger Zellen innerhalb einer gemeinschaftlichen Gallertblase.
A. Brauniana Ng. Blase 0,2—1. In Sümpfen, an Fadenalgen festgewachsen.
19. *Gloeocystis Naeg.* Zellen rundlich, 1, 2, 4 oder 8 in dicken, geschichteten Gallerthüllen.
G. ampla Ng. (Gloeocapsa Ktz.) Zellen 0,008—0,013 mit feinkörnigem gelblichem Inhalt. In stagnirendem Wasser an fremden Gegenständen als lappige Gallertmasse.
20. *Dictyosphaerium Naeg.* Zellen rundlich, einzeln an zarten Fäden innerhalb einer hohlen Gallertkugel.
D. Ehrenbergii Ng. Zellen 0,005—0,01. In Sümpfen, frei schwimmend.
21. *Gloeococcus A. Br.* Zellen eiförmig, innerhalb massiver, beweglicher Gallertkugeln. In Quellen, Brunnen.
22. *Palmodictyon Ktz.* Zellen in fadenförmigen, ästigen und netzförmig verbundenen Familien.
P. viride Ktz. Fäden haardick. In Sümpfen, an Gegenständen unter Wasser.
23. *Tetraspora Link.* Zellen rundlich, meist zu 4 im Kreuz grosse, lagerartig ausgebreitete Familien bildend. In stagnirendem Wasser.
T. explanata Ktz. Zellen 0,005—0,006 meist paarweise, lebhaft grün.
T. gelatinosa Ag. Zellen 0,001—0,005 meist zu 4, bläulich-grün.
T. lubrica Ktz. Zellen 0,006—0,007 grün mit farblosem Ausschnitt.
T. natans Ktz. Zellen 0,007—0,014 mit farblosem Ausschnitt in dunklen Punkten.
24. *Palmella Naeg.* Zellen mehrschichtig in structurlosem Gallertlager.
P. uvaeformes Ktz. Zellen 0,003—0,006 grün, in weichen, traubenförmigen Polstern.
P. mucosa Ktz. Zellen 0,006—0,008, olivengrün. In Bächen, an Steinen.
25. *Raphidium Ktz.* Spindelförmige Zellen, reihenweise verbunden, die äusseren leicht sichelförmig gebogen.
R. polymorphum Fres. In Blumenvasen, Aquarien u. a. Altwasser überall. T. I Fig. 19.
26. *Dimorphococcus A. B.* In zwei mondförmigen und 2 eiförmigen Zellen durch kurze Gallertfäden zu traubenförmigen, frei schwimmenden Familien verbunden.
D. lunatus A. B. In Sümpfen zerstreut.
27. *Pleurococcus Mengh.* Zellen kugelig oder kantig in kleinen Familien ohne Gallerte. Meist an feuchten Orten ausser Wasser. P. vulgaris bildet grüne, krustenartige Ueberzüge (Priestley'sche Materie).

Den Palmellaceen werden von vielen Algologen als dritte Familie die Volvocinen angeschlossen, die ich nach der Auffassung von Stein, Carus u. a. zu den Flagellaten (Infusorien) gestellt habe. Ihr rundlicher durch Chlorophyll grün gefärbter Körper ist allerdings äusserlich der einzelligen Alge sehr ähnlich. Sie haben, wie die Schwärmsporen der Algen, am Vorderende zwei oder mehr schwingende Fäden, am Grunde derselben aber ausserdem eine oder mehrere contractile, langsam pulsirende Vacuolen. Sie sind — einzeln oder familienweise von Gallerthüllen umgeben — während der Hauptzeit ihres Lebens in selbstthätiger Bewegung, nur bei gewissen Fortpflanzungsgeschäften in Ruhe. Die Algenspore dagegen ist umgekehrt nur unmittelbar nach dem Ausschlüpfen kurze Zeit beweglich, setzt sich aber ohne sich zu vermehren alsbald fest um zur Stammform auszuwachsen und kann nie wieder zur beweglichen Form zurückkehren.

Will man aber dennoch die Volvocinen zu den Algen stellen, so wird dies auch mit den übrigen Flagellaten geschehen müssen, wie v. Siebold und A. Braun zugestehen, während andere nur die Volvocinen, nicht aber die Euglenen, Peridinien etc. als Algen ansehen wollen.

CONFERVACEAE.

Mehrzellige Algen von sehr verschiedener Form. Fortpflanzung durch Schwärmsporen und Eisporen. Viele von ihnen sind Luftalgen; im Wasser leben folgende Familien und Gattungen:

Hautartige, zusammenhängende Zellschichten, durch Theilung der Zellen in zwei Richtungen gebildet . . . . . *(Ulvaceae Agh.)*
zu einem schlauchförmigen Zellkörper geschlossen . . . . . *1. Enteromorpha Link.*
(Blattartig, auf festen Körpern aufliegend: *Prasiola Ag.* Krustenartig: *Protoderma Ktzg.*
Zellenfamilien mit Spitzenwachsthum
Schwärmsporen mit 2—4 Wimpern, zu mehreren in einer Zelle
Endzellen oft mit haarförmiger Spitze . . . . . *(Chaetophoreae Rbh.)*
scheibenförmige Familien . . . . . *2. Coleochaete Bréb.*
fadenförmige Familien
Fäden ästig, Aeste mit büscheligen Zweigen
in polsterförmigem Gallertlager . . . . . *3. Chaetophora Schrk.*
in schlüpfrigen, fluthenden Flocken
Aeste dem Stamm gleich mit borstenförmiger Spitze . . . . . *4. Stigeoclonium Ktzg.*
Aeste dünner als der Stamm, pinselförmig . . . . . *5. Draparnaldia Agh.*
Fäden wiederholt verästelt, Aeste steif . . . . . *6. Microthamnion Ktz.*
Endzellen ohne haarförmige Spitze
Zellen länger oder so lang als dick . . . . . *(Conferveae Ktzg.)*
Fäden astlos, cylindrisch
mit Schwärmsporenbildung . . . . . *7. Microspora Thuret.*
steril . . . . . *8. Conferva L.*
Fäden ästig
Aeste dem Stamme gleich . . . . . *9. Cladophora Ktzg.*
Aeste dünn, haarwurzelartig . . . . . *10. Rhizoclonium Ktzg.*
Zellen sehr kurz, eben so dick als lang . . . . . *(Ulotricheae Ktzg.)*
Fäden nicht seitlich verbunden . . . . . *11. Ulotrix Ktzg.*
Schwärmsporen mit Wimperkranz, einzeln in den Gliederzellen, von denen andere zu kugeligen Oogonien anschwellen . . . . . *(Oedogoniaceae.)*
Fäden nicht ästig . . . . . *12. Oedogonium Link.*
Fäden ästig, mit langen Borsten besetzt . . . . . *13. Bulbochaete Ag.*
Anhang: *Chantransiaceae Rbh.* Farbe blaugrün, violett oder purpurroth. Sporen nur in den Endzellen . . . . . *Chantransia Fr.*

Die selteneren oder ausser Wasser lebenden Gattungen: *Sphaeroplea, Chroolepus, Chlorotylium, Gloeotila* etc. werden hier übergangen.

ULVACEAE. Zusammenhängende, hautartige Zellschichten. Fortpflanzung durch Schwärmsporen.

1. *Enteromorpha Link.* Darm- oder sackförmige Schläuche, die am Boden festgewachsen sind oder frei schwimmen. Zellen rundlich-eckig.

E. intestinalis Link. Schläuche derbhäutig, grasgrün 15—30 cm lang, Zellen 0,01—0,018 d.

Prasiola Ag., bildet blattartig aufliegende Schichten ausser Wasser auf feuchtem Boden.

P. crispa Ktz., krause, faltige Ueberzüge, *Protoderma viride Ktz.*, krustenartige Ueberzüge, auf Steinen unter Wasser.

CHAETOPHOREAE. Fäden dichotom oder seitlich büschelig verzweigt. Zweige am Ende oft mit farbloser, haarförmiger Spitze.

2. *Coleochaete Breb.* Die dichotom verzweigten kurzen Fäden bilden eine flache, scheibenförmige Zellschicht. Schwärmsporen mit 2 Geisseln bilden sich einzeln in den Randzellen, Oogonien zerstreut in der Fläche, oder endständig.

C. scutata Bréb. Randzellen mit Haarspitzen. Fäden zu kreisrunden Scheiben verwachsen.

C. pulchella Rbh. Randzellen ohne Haare; sonst wie vorige.

3. *Chaetophora Schrk.* Aestige Fäden mit büscheligen Zweigen in polsterförmigen, an Wasserpflanzen etc. angehefteten Gallertlagern nistend. Stamm- und Astzellen glashell, mit grüner Querbinde in der Mitte (ähnlich bei den beiden folgenden Gattungen); Zweige aus kurzen, chlorophyllreichen

Zellen zusammengesetzt. Letztere erzeugen Schwärmsporen. Endzellen der Zweige pfriem- oder borstenförmig, glashell, unfruchtbar.

Ch. pisiformis Ag. Lager rundlich, bis erbsengross.

Ch. endiviaefolia Ag. Lager flach, lederartig, buchtig.

4. *Stigeoclonium Ktzg.* Gliederfäden ästig, ohne Gallertlager, Aeste verzweigt, eben so dick als der Stamm, aus farblosen Zellen mit einer grünen Querbinde zusammengesetzt. Zweige zerstreut, straff, seltener büschelig genähert und schlaff, mit kurzen, grünen Zellen, in denen sich Schwärmsporen, einzeln, aus dem ganzen Zellinhalte, bilden. Zweigenden um ihre Achse gedreht, Endzellen oft mit pfriemen- oder haarförmigen Borsten. Bildet kleine, grüne, schlüpfrige Flocken an Halmen, Reisern etc. Zuweilen entstehen aus zerfallenen Fäden palmellenartige Zustände.

St. lubricum Lgb. Stammzellen 0,01 d, 2—3 mal so lang. Endzellen meist pfriemenförmig.

St. protensum Dillw. Stammzellen 0,015 d und eben so lang oder doppelt so lang, leicht gedunsen. Endzellen der Zweige borstenförmig.

5. *Draparnaldia Bory.* Voriger ähnlich, aber Aeste dünner als der Stamm, Zweige breit büschelförmig, ihre Endzellen alle hyalin, borstenförmig. Bildet lebhaft grüne, schlüpfrige Flocken.

D. glomerata Ag. Stammzellen fast oder ganz farblos, 0,033 d, Länge doppelt und mehr oder gleich, in der Mitte gedunsen. Zweige fächerförmig, horizontal abstehend.

D. plumosa Ag. T. I Fig. 14. Stammzellen wie bei voriger aber dicker, bis 0,04 d; l = ½ bis 1 d. Zweige fast aufrecht, wenig abstehend, sehr verlängert.

6. *Microthamnion Naeg.* Kleine strauchartige, wiederholt verästelte Zellfamilien.

M. strictissimum Rh. Aeste sehr straff. In Torfgruben und Altwasser.

CONFERVEAE. Gliederfäden, deren sämmtliche Zellen die Fähigkeit haben, sich innerhalb der sich dehnenden Mutterzelle zu theilen, so dass jede neue Generation eine neue Zellhautschicht in die frühere einlagert.

7. *Microspora Thuret.* Gliederfäden dünn, einfach, astlos, mit wandständigen Chlorophyllbläschen. Alle Zellen erzeugen Schwärmsporen, die durch Einknicken des Fadens entleert werden. Bildet schwimmende flockige Watten.

M. vulgaris Rbh. Zellen bis 0,01 d; l = 1,5—3 d, lebhaft grün.

M. floccosa Th. Zellen dünner als bei voriger, an den Enden leicht eingeschnürt.

8. *Conferva Link.* Dünne astlose Gliederfäden, meist mit homogenem Inhalt, die schwimmende, lockere Watten bilden und vielleicht nur sterile Formen der vorigen Gattung sind.

C. tenerrima Ktzg. Zellen blassgrün, glatt, 0,0035 d, l = 2—3 d. In Brunnentrögen und Gräben.

9. *Cladophora Ktz.* Gliederfäden ästig, robust, Zellen mehrfach so lang als dick. Bildet fluthende, verworrene, oft massige Watten, frei schwimmend oder festgewachsen. Schwärmsporen mit 2 Geisseln können in allen Zellen entstehen und durch kleine seitliche Oeffnungen ausschlüpfen, aber auch in den Zellen keimen.

C. fracta Ktz. Aeste zerstreut, gespreizt oder zurückgebogen, Zellen glatt bis 0,1 d. In stehenden Gewässern, beim Austrocknen überschwemmt gewesener Stellen sogen. Meteorpapier bildend.

C. crispata Ktz. Zellen gestreift, sonst ähnlich voriger.

C. gossypina Ktz. Zellen walzenförmig 0,02—0,03 d, l = 4—6 d bildet starre, schmutzige Watten.

C. glomerata Ktz. T. I Fig. 6. Aeste büschelig verzweigt, an der Basis nicht zusammengewachsen. In langen fluthenden Rasen festgewachsen.

C. canalicularis Ktz., ähnlich voriger, aber Aeste an der Basis zusammengewachsen.

10. *Rhizoclonium Ktz.* Gliederfäden wie bei Conferva, aber mit zerstreuten wurzelartigen Trieben. Nur steril bekannt.

Rh. riviulare Ktz. Lebhaft grüne Rasen. In Bächen verbreitet.

ULOTRICHEAE. Gliederfäden, deren Zellen alle gleichwerthig und so dick als lang sind, mit gleichmässig vertheiltem Chlorophyll. Zygoten bilden sich durch Copulation von Schwärmsporen.

11. *Ulothrix Ktz.* Astlose sehr kurzgliedrige Fäden. Die Schwärmsporen bilden sich zu mehreren, oft zahlreich (paarig) in den Zellen und brechen haufenweise, oft schon keimend, hervor. Zahlreiche, schwer zu bestimmende Formen, meist von lebhaft gelbgrüner Farbe. Zerfallene Fäden bilden oft palmellenartige Verbände.

U. subtilissima Rbh. Zellen 0,004 d und l. In Aquarien.

U. subtilis Ktz. Zellen 0,005 d und l. An Wassermühlen, in Aquarien.

U. variabilis Ktz. Zellen 0,007 l und d. Zelleninhalt Anfangs genau quadratisch, Farbe etwas bleich. In Brunnen, Quellen etc.

U. tenerrima Ktz. T. I Fig. 5. Zellen bis 0,008 d und l. Verbreitet, auch in Brunnenwasser.

U. mucosa Th. Zellen 0,015—0,02, halb so lang bis gleich lang.

U. zonata Ktz. Zellen bis 0,025 d und l, zur Fruchtzeit an den Enden etwas eingeschnürt. Schwärmsporen mit 4 Geisseln. In fliessendem Wasser.

Hierher gehören noch einige ausser Wasser sehr verbreitete Formen: *Hormidium Ktz.* (*murale* u. a.) und *Schizogonium Ktz.*, welche die bekannten grünen Ueberzüge an Baumstämmen, Bretterzäunen u. dgl. bilden.

OEDOGONIACEAE.

Gliederfäden mit ungleichwerthigen Zellen, von denen manche aus ihrem ganzen Inhalte eine einzige, breit eiförmige Schwärmspore mit Wimperkranz am spitzeren Pole erzeugen, der beim Keimen wurzelartige Fortsätze treibt. Andere Zellen schwellen kugelig an zu Oogonien, in noch anderen bilden sich entweder direct Spermatozoiden oder zunächst Androsporen (Zwergmännchen), die sich an den Oogonien festsetzen und dort erst Spermatozoiden entwickeln. In beiden Fällen schlüpfen die Spermatozoen durch die deckelartig klaffende Kappe der Scheitelzelle aus, durch die ebenso klaffende Kappe des Oogoniums in dieses hinein, und verschmelzen mit dessen Inhalt, aus welchem nun eine einzige rundliche Dauerspore sich bildet.

12. *Oedogonium Link.* Astlose, an der Spitze oft haarförmige Fäden, die Anfangs festgewachsen sind, später sich loslösen und verworrene, schwimmende Watten bilden. Arten zahlreich.

Oe. capillare Ktz. Zellen bis 0,033 dick und eben oder doppelt so lang, mit kugeligen Sporen, die das wenig gedunsene Sporangium ganz erfüllen, ist sehr verbreitet und bildet oft Meteorpapier an überschwemmt gewesenen Stellen.

Oe. fonticola Al. Br. Aehnlich voriger, aber Sporen kantig. In Quell- und Brunnenwasser häufig.

Oe. minutum Ktz. Nur 0,005 dick.

Oe. tumidulum Ktz. T. I Fig. 3. Zellen bis 0,03 d und 2—6 mal so lang. Sporen kugelig, locker in elliptischen Sporangien.

Oe. ciliatum Hass. T. I Fig. 4. Zellen bis 0,01 d (? 0,02), 2 bis 6 mal so lang. Endzellen borstenförmig, glashell, sehr lang. Basalzelle keulenförmig mit gespaltenem oder scheibenförmigem Fusse, an Wasserpflanzen aufsitzend. Sporangien eiförmig, sehr gedunsen, ganz von der Spore ausgefüllt.

Oe. capillaceum Ktz. Zellen 0,01 d, gleich oder doppelt so lang, mit rundlich-eiförmigen, das wenig gedunsene Sporangium ausfüllenden Sporen. In grossen Watten.

13. *Bulbochaete Ag.* Kurze, astige, oft an andere Algen angeheftete Gliederfäden mit aufwärts keulenförmig verdickten Zellen, die oben seitlich eine lange Borste mit zwiebelförmig verdickter Basis tragen. Wachsthum durch Theilung der Basalzelle.

B. setigera Ag. T. I Fig. 2. Zellen bis 0,02 d, 2 bis 5 mal so lang. Sporen kugelrund, warzig, das Sporangium nicht ganz ausfüllend.

Chantransia Desv. Gliederfäden ästig, walzenförmig, mit zarter glashellen Membran und röthlichem oder bläulichem Inhalt.

Ch. chalybea Fries. Zellen bis 0,01 d, büschelig in Rasen von ca. 1 cm. Länge. In Quellwasser.

SIPHONEAE.

Sehr langgestreckte, an der Spitze fortwachsende, schlauchartige Zellen, die sich durch Aussackung verzweigen. Die Zweige haben gleichfalls Spitzenwachsthum. Zellwand gleichmässig mit körnigem Chlorophyll bekleidet. Meistens Meeresbewohner. Aus der Familie der

Vaucheriaceae Ktz., leben im Süsswasser und auf nassem Boden verschiedene Arten der Gattung:

Vaucheria D. C. Fadenförmige, an der Basis wurzelartig verzweigte Zellen ohne Gliederung. Nur zur Sporenbildung gliedert sich die Astspitze ab. Dort entstehen Schwärmsporen. Zygoten bilden sich nach mehreren ungeschlechtlichen Generationen in kurzen, seitlichen Aussackungen, neben denen meistens hakenförmige Antheridien hervorbrechen. Die einzelnen Arten sind nur fructificirend zu unterscheiden. Aus verletzten Fäden treten oft amöboide Plasmaballen aus. Die beschädigten Stücke werden durch Scheidewände abgegliedert. Dauerzustände bilden sich aus vegetativen Zellen durch Gliederung in kurze Fächer. Solche Formen sind zu einer besonderen Gattung Gongrosira erhoben.

a. Oogonien und Antheridien seitlich getrennt neben einander.

V. sessilis Lyngb. Eisporen eiförmig, sitzend, je zwei genähert, zwischen ihnen ein gleichlanges, hakenförmig gekrümmtes Antheridium. Ueberall gemein. Bildet lockere, schmutzig grüne schwimmende Flocken. Schwärmsporen bewimpert, schwärmen aus.

V. dichotoma Agardh. (T. I Fig. 1.) Sporen rundlich, sitzend, zerstreut oder zu mehreren, mit einzelnen Antheridien. Fäden entfernt dichotom verzweigt. Robuster als vorige.

b. Oogonien und Antheridien zusammen auf Seitenästen.

V. geminata Lgb. Fruchtäste dreizinkig. Der mittlere Zinken bildet ein Antheridium, die seitlichen tragen längliche, oft leicht gekrümmte, oben abgestutzte Sporen. Zoosporen unbewimpert, ohne Bewegung.

S. hamata Lgb. Aeste mit je einem Oogonium und einem hakenförmig gekrümmten Antheridium. — Zoosporen keimen in den Sporangien.

V. terrestris Lgb., mit hornförmig gebogenen Antheridien, an deren Rücken die Oogonien einzeln mit flacher Basis aufliegen, ist auf feuchtem Boden verbreitet.

An feuchten Stellen ausser Wasser wurzeln auch die winzigen Arten der Gattung *Botrydium Wallroth.*, besonders an überschwemmt gewesenen Ufern:

B. granulatum Grev. Birnförmige Zellchen von Senfkorngrösse, lauchgrün.

CONJUGATAE.

Zellen einzeln oder in fadenförmigen Familien ohne Spitzenwachsthum und ohne Astbildung. Vermehrung und Fortpflanzung durch einfache Zelltheilung und durch Zygoten, welche nach erfolgter Copulation zweier Zellen durch Verschmelzung des ganzen Plasmagehaltes beider sich bilden. Schwärmsporen fehlen.

Zellen cylindrisch, ohne mittlere Einschnürung, familienweise in astlosen copulirenden Faden *Zygnemaceae Endl.*
Zellen verschieden gestaltet, meist durch eine mittlere Einschnürung in zwei symmetrische Hälften getheilt, Copulation nur zwischen isolirten Zellen . . . . . *Desmidiaceen Ktz.*

ZYGNEMACEAE. Zellen walzenförmig, alle gleichwerthig in fadenförmigen Familien, welche frei schwimmende, lockere, grüne Watten bilden. Zellkern oft sehr deutlich im Mittelpunkte der Zelle, von sternförmig nach den Wandungen ausstrahlenden Plasmasträngen umgeben. Chlorophyll im plasmatischen Wandbeleg oft in zierlichen Bändern oder Gruppen, mit einzelnen grossen Stärkekörnern. Zur Copulation treiben die Zellen kurze Fortsätze gegen einander, die an den Bewährungsstellen ihre Zellwände resorbiren.

Copulation zwischen zwei benachbarten Zellen desselben Fadens . . . . . *1. Rhynchonema Ktz.*
Copulation zwischen zwei Zellen verschiedener Fäden *(rect. Spirogyra.)*
leiterförmig durch zahlreiche Zellenpaare
Spore in einer der copulirenden Zellen

Chlorophyll in spiraligen Bändern . . . . . 2. *Spirogyra Link.*
Chlorophyll in 2 sternförmigen Gruppen . . . . . 3. *Zygnema Ktz.*
Spore im Verbindungsstück der Zellen . . . . . 4. *Zygogonium Ktz.*
seitlich und knieförmig an denselben
Faden. — Spore im Verbindungsstück . . . . . 5. *Pleurocarpus A. Br.*
knieförmig, nie seitlich
Spore in einer der copulirenden Zellen . . . . . 6. *Sirogonium Ktz.*
Spore im Verbindungsstück,
welches bauchig gedunsen ist . . . . . 7. *Mesocarpus Hass.*
welches eingeschnürt ist
Spore kreuzförmig . . . . . 8. *Staurospermum Ktz.*
Spore rundlich . . . . . 9. *Craterospermum A. Br.*

1. *Rhynchonema Ktz.* Chlorophyll in 1 oder 2 spiraligen, rechtsgewundenen Bändern. Copulation zwischen zwei Zellen desselben Fadens, aber nicht direkt, sondern durch äusserlich vortretende gegen einander bis zur Berührung auswachsende Fortsätze, durch welche nach erfolgter Resorption der Scheidewände der ganze Plasmainhalt der einen Zelle in die andere hinüber wandert und dort mit deren Plasma zu einer einzigen Spore verschmilzt. Zahlreiche Arten, die nach neueren Untersuchungen von Spirogyra nicht generisch zu trennen sein sollen.

R. vesicata Ktz. Zellen 0,018—0,022 d; l = 3—4 d. Zellenenden inwendig zurückgeschlagen. Ein Chlorophyllband mit 1½—2 Umgängen. Spore eiförmig, in gedunsener Zelle.

R. Hassallii Ktz. Zellen 0,028—0,035 d; l = 3½—7 d. Zwei Chlorophyllbänder.

2. *Spirogyra Link.* Voriger Gattung im Ansehen sehr ähnlich, nur fructificirend zu unterscheiden, in diesem Zustande leiterförmig durch Copulation der einander gegenüber liegenden Zellen zweier benachbarter Fäden, welche Fortsätze gegen einander aussenden. Durch Resorption der Scheidewände an den Berührungsstellen entsteht zwischen je zwei Zellen ein cylindrisches Verbindungsstück, durch welches der Inhalt einer Zelle in die gegenüberliegende schlüpft. Sporen kugelig oder elliptisch. Sporenzellen häufig gedunsen. Arten sehr zahlreich.

a. Ein Chlorophyllband in jeder Zelle.

α. Zellenden inwendig zurück geschlagen.

Sp. tenuissima Ktz. Zellen 0,007—0,008 d; l = 5—8 d. Chlorophyllband mit 4—5 Umgängen. Spore elliptisch. Verbreitet.

Sp. ventricosa K. Zellen 0,02 d. Chlorophyllband mit 3—6 U.

β. Zellenden nicht zurück geschlagen.

Sp. quinina Ag. Zellen 0,03—0,04 d; 1 bis 2 d. Chlorophyllband ca. 3 U.

Sp. longata Ktz. T. I Fig. 12. Zellen 0,02—0,025 d; l = 2—8 d. Chlorophyllband mit 2—4½ Umgängen.

b. Mehrere Chlorophyllbänder in jeder Zelle, oft gekreuzt.

α. Zellenden zurück geschlagen.

Sp. insignis K. Zellen 0,027—0,03 d; l = 4—6 d. 3 sehr gedehnte Chlorophyllbänder mit 1—1½ Umgängen.

β. Zellenden nicht zurück geschlagen.

Sp. decimina K. Zellen 0,03—0,036 d; l = 2—4 d. Chlorophyllband mit 2—2½ Umgängen.

Sp. setiformis K. Zellen 0,08—0,1 d; l = d, an den Enden (inwendig) etwas eingezogen. Chlorophyllbänder sehr eng gewunden.

Sp. nitida K. Zellen 0,055—0,07 d; l = 1—2 d. 4—5 steil gewundene Chlorophyllbänder. Aeussere Membran sehr schleimig.

Sp. crassa K. Zellen 0,12—0,13 d (und mehr); l = ½—2 d. 4 Chlorophyllbänder an den Enden leicht eingeschnürt.

3. *Zygnema Ktz.* Zellen mit zwei sternförmigen Chlorophyllplatten, jede mit einem Amylumkorne. Copulation wie bei Spirogyra. Sporen kugelig. Beim Trocknen werden die Fäden stets braun.

Z. cruciatum Ag. Zellen 0,04—0,044 d; l = 1—2 d. In stehenden Gewässern gemein, als schwimmende gelblich grüne Watten.

Z. stellinum Ag. T. I Fig. 13. Zellen 0,024—0,033 d. l = 1—3 d. Gemein.

4. *Zygogonium Ktz.* Zellen mit je zwei unregelmässigen, Amylonkerne einschliessenden, Chlorophyllplatten. Copulation wie bei Zygnema, aber die Spore bildet sich im Verbindungscanal. Die Arten dieser Gattung leben meist ausser Wasser auf feuchtem Boden. Alle haben einen purpurvioletten Farbstoff, der beim Trocknen vorherrschend wird.

Z. Agardhii Rh. (Z. ericetorum Ktz.) Fast überall gemein.

5. *Pleurocarpus A. B. (Mougeotia Ag.)* Chlorophyll feinkörnig, gleichmässig vertheilt, oft zu einer Längsbinde contrahirt. Copulation knieförmig, oft unfruchtbar, oder seitlich wie bei Rynchonema, aber mit Sporenbildung im Verbindungsschlauch.

P. mirabilis A. B. (Mougeotia genuflexa Ag.) T. I Fig. 9. Zellen 0,03—0,036 d; l = 2—4 d. Bildet lebhaft grüne Watten in stehenden Gewässern.

6. *Sirogonium Ktz.* Chlorophyll in perlschnurförmigen Längsbinden. Copulation knieförmig, ohne Zwischenstück, Spore in einer der beiden Zellen.

S. sticticum Ktz. T. I Fig. 8. Zellen 0,037—0,05 d. l = 4—5 d. Zwei bis 4 leicht verbogene Chlorophyllbänder. Bildet schmutzig grüne, verworrene Watten in stehenden Gewässern.

7. *Mesocarpus Hass.* Zellen ähnlich wie bei Pleurocarpus. Copulation knieförmig (wächst aber später oft leiterförmig aus), Spore im gedunsenen Verbindungsstück. Die Fäden leben meist einzeln unter anderen Algen in stehenden Gewässern.

M. scalaris Hass. Zellen 0,016—0,02 d; l = 2—8 d.

M. parvulus Hass. T. I Fig. 11. Zellen 0,007—0,009 d; l. 5—12 d.

8. *Staurospermum Ktz.* Chlorophyll gleichmässig vertheilt, oft in eine Längsbinde contrahirt. Copulation knieförmig oder mehr kreuzförmig. Spore viereckig, an der Verbindungsstelle mit verlängerten Ecken in den Zellenden steckend.

St. gracillimum Hass. T. I Fig. 10. Zellen bis 0,006 d; l = 8—15 d. Spore warzig. Vereinzelt unter andern Algen, besonders in Torfsümpfen.

9. *Craterospermum A. Br.* Chlorophyll wie bei voriger Gattung, mit Amylumkörnern. Copulation knieförmig, Spore in dem in der Mitte eingeschnürten Verbindungsstück, kugelig mit cubischer Umhüllung.

C. laetevirens A. Br. Zellen 0,02—0,037 d; l = 3—8 d. Bildet lebhaft grüne Watten, in Sümpfen, zerstreut.

DESMIDIACEAE. Zellen einzeln oder (seltener) reihenweise verbunden, von verschiedener, oft sehr zierlicher Gestalt, meistens durch eine mittlere Einschnürung in zwei symmetrische Hälften getheilt. Theilung durch Auseinanderrücken dieser beiden Hälften und Auswachsen des gebildeten Zwischenstückes zu zwei neuen Hälften im Anschluss an die beiden alten. Sporenbildung durch Copulation, ausserhalb der Mutterzellen, aus denen beiden der ganze Plasmagehalt austritt zur Bildung einer einzigen kugeligen Zygote, die sich mit dicker oft warziger oder stacheliger Membran umgiebt. Manche Arten von langgestreckter Form haben an beiden Enden runde Vacuolen mit kleinen stark lichtbrechenden Körnchen in steter Molecularbewegung. Die zahlreichen Formen leben meist vereinzelt in Torfmooren, Wiesengräben u. drgl.

Zellen nicht in zwei symmetrische Hälften geschieden, lang walzenförmig
- Chlorophyllkörper in der Achse der Zelle . . . . . *1. Gonatozygon d. By.*
- Chlorophyllkörper wandständig . . . . . *2. Genicularia d. By.*

Zellen äusserlich oder innerlich in 2 symmetrische Hälften getheilt
- in ketten- oder bandförmigen Familienverbande, meist mit Schleimhülle
  - zusammengedrückt, flach . . . . . *3. Sphaerozosma Corda.*
  - drehrund, tonnenförmig
    - mit ringförmigen Riefen . . . . . *4. Hyalotheca Ebg.*
    - ohne Riefen, an den Enden mit 2 Zähnen . . . . . *5. Didymoprium Ktz.*

ohne Schleimhülle
tonnenförmig . . . . . 6. *Bambusina Ktz.*
3- (selten 4-) kantig . . . . . 7. *Desmidium Ag.*
vereinzelt oder reihenweise leicht verbunden
elliptisch, flach zusammengedrückt
Mitte tief eingeschnürt
Ränder gelappt
Zygoteen stachelig . . . . . 8. *Micrasterias Ag.*
Zygoten warzig . . . . . 9. *Euastrum Ehg.*
Ränder nicht gelappt
ohne Stachelfortsätze . . . . . 10. *Cosmarium Corda.*
mit Stachelfortsätzen . . . . . 11. *Arthrodesmus Ehg.*
nicht flach zusammengedrückt
fast kugelig, mit Stacheln . . . . . 12. *Xanthidium Ehg.*
3 bis 5 eckig, Ecken vorgezogen . . . . . 13. *Staurastrum Meyen.*
spindel- oder walzenförmig
ohne mittlere Einschnürung
Chlorophyllkörper im Querschnitt
sternförmig
Zellen meist sichelförmig . . . . . 14. *Closterium Ntsch.*
Zellen gerade, an den Enden gestutzt . . . . . 15. *Penium Bréb.*
Chlorophyll in Spiralbändern . . . . . 16. *Spirotaenia Bréb.*
mit mittlerer Einschnürung
an den Enden gestutzt oder gerade . . . . . 17. *Pleurotaenium Ng.*
an den Enden mit einem Ausschnitt . . . . . 18. *Tetmemorus Rlfs.*
länglich rund, Chlorophyllkörper als Längsbinde . . . . . 19. *Palmogloea Ktz.*

Die ersten sechs Gattungen der vorstehenden diagnostischen Uebersicht sind wenig verbreitet, die meisten der folgenden besonders in bruchigen Gewässern zu finden, einige Arten der Gattungen Cosmarium und Closterium aber überall anzutreffen.

1. *Gonatozygon asperum Rb.* Kurze Fäden von 0,01 d. Selten.

2. *Genicularia spirotaenia d. B.* Chlorophyll in Spiralbändern. Bei Frankfurt a. M.

3. *Sphaerozosma Corda.* Zellen elliptisch, flach, in der Mitte tief eingeschnürt (ähnlich wie bei Cosmarium) in bandförmigen Fäden.

Sp. vertebratum Rlfs. Zellen 0,033 breit, nicht ganz so lang, in Schleimhüllen. Vereinzelt.

4. *Hyalotheca Ehg.* Zellen walzenförmig, mit ringförmigen Riefen, zu runden Fäden mit dicker Schleimhülle verbunden.

H. dissiliens Bréb. Zellen 0,02—0,025 d, halb so lang. Nicht häufig.

5. *Didymoprium Ktz.* Zellen kurz, tonnenförmig mit ovalem Querschnitt, beiderseits mit zwei stumpfen Zähnen, in röhrenförmiger Schleimhülle. Chlorophyllkörper 4-strahlig (kreuzförmig), mit Stärkekörnern.

D. Grevillii Ktz. Zellen 0,05 breit, ½ halb so lang. Stellenweise.

6. *Bambusina Ktz.* Zellen kurz tonnenförmig mit kreisrundem Querschnitt, in der Mitte mit zwei erhabenen Riefen, die an zwei gegenüberliegenden Stellen ein kleines Zähnchen tragen. Chlorophyllkörner 5—6strahlig.

B. Brebissonii Ktz. Zellen bis 0,02 d, doppelt so lang, zu knotigen, leicht zerfallenden Fäden verbunden. In Torfsümpfen stellenweise.

7. *Desmidium Ag.* Zellen kurz, drei- oder vierkantig, in der Mitte tief eingeschnürt (wodurch die Kanten zweizahnig erscheinen). Chlorophyllkörper strahlig nach den Ecken gerichtet. Zu Fäden verbunden, die meist um ihre Achse gedreht sind.

D. Swartzii Ag. T. I Fig. 31. Zellen dreikantig, 0,02—0,04 d, halb so lang. In Sümpfen haufig.

D. quadrangulare Ktz., vierkantig, seltener.

8. *Micrasterias Ag.* Zellen elliptisch, flach, Länge und Breite nahezu gleich, durch die mittlere tiefe Einschnürung in zwei Hälften getheilt, deren jede wieder durch mehr oder weniger tiefe Einschnitte gelappt erscheint. Zygosporen stachelig. In Torfsümpfen.

M. denticulata Bréb. Zellen fast kreisrund, bis 0,25 d, Hälften dreilappig, Seitenlappen wieder tief, Mittellappe seicht zweilappig, Lappen und Läppchen ausgerandet mit rundlichen Ecken.

M. rotata Rlfs. Wie vorige, aber Mittellappen ausgeschweift, mit welligem Rande, Läppchen scharfbuchtig mit spitzigen Ecken. Verbreitet.

M. papillifera Bréb. Kreisrund 0,1—0,125 d, mit drüsigen Zähnchen. Hälften fünflappig, Mittellappen buchtig ausgeschweift.

M. Crux Melitensis Ebg. Zellen 0,07—0,125 d, Hälften dreilappig, Läppchen gabelspaltig.

M. truncata Bréb. Zellen 0,125 d, Hälften fünflappig, gezahnt.

Die Arten dieser, sowie die der folgenden Gattung sind meist schwer zu unterscheiden, da sich zahlreiche Uebergangsformen finden. T. I Fig. 35 zeigt die bei Braunschweig am häufigsten vorkommende Form, die zu letztgedachter Art gehören wird.

9. *Euastrum Ebg.* Zellen länglich, 2—3mal so lang als breit, Mitte tief eingeschnürt, Hälften gelappt oder nur ausgebuchtet. Zygoten warzig. Die zahlreichen Arten leben in Sümpfen.

E. oblongum Rlfs. T. I Fig. 34. Zellen 0,125—0,14 lang, warzig punctirt. Hälften fünflappig. Endlappen mit engem Ausschnitt, die übrigen seicht ausgebuchtet.

E. didelta Rlfs. Zellen bis 0,125 l, Hälften dreieckig, fünflappig. Lappen rundlich oder geschweift.

E. Ralfsii Rbh. Zellen 0,035 l. Hälften dreieckig, dreilappig.

E. verrucosum Ebg. Zellen 0,06—0,1 l, gekörnt, warzig, Hälften mit drei gleichgrossen, fast herzförmigen Lappen.

E. binale Rlfs. Zellen 0,022 l. Hälften undeutlich dreilappig, fast quadratisch, Endlappen ausgerandet mit spitzen Ecken.

10. *Cosmarium Corda.* Zellen elliptisch, in der Mitte tief eingeschnürt, Hälften ganzrandig. Chlorophyllkörper (im Querprofil) strahlig, mit einem mittleren Stärkekorn. Zygoten warzig oder strahlig. Zahlreiche unsichere Arten, zum Theil sehr verbreitet.

C. Botrytis Menegh. T. I Fig. 36. Zellen 0,033—0,05 l, dicht warzig oder fast stachelig, fast so breit als lang, gerundet oder gestutzt. Sehr veränderlich in Form und Bewehrung.

C. quadratum Rlfs. Zellen bis 0,055 l, glatt, fast quadratisch. Ecken rundlich, Kanten geschweift.

C. cucumis Corda. Zellen 0,06—0,08, glatt, Hälften walzen- oder fast kegelförmig.

C. Phaseolus Bréb. Zellen 0,025—0,03, glatt, kreisrund, Hälften in der Mitte bauchig.

C. Cucurbita Bréb. Zellen bis 0,02 l, schwächer eingeschnürt in der Mitte, Hälften eiförmig.

11. *Arthrodesmus Ebg.* Zellen sehr stark eingeschnürt, Hälften seitlich in Stachelfortsätze verlängert. Zygosporen stachelig.

A. convergens Ebg. T. I Fig. 32. Hälften elliptisch, mit einfachen, convergirenden Stacheln.

A. octocornis Ebg. Hälften mit vier einfachen oder doppelten Stacheln.

12. *Xanthidium Rlfs.* Zellen fast kugelig, tief eingeschnürt, mit Stacheln besetzt. Zygoten stachelig.

X. aculeatum Ebg. Mit einfachen, pfriemförmigen Stacheln und zerstreuten Warzen.

X. fasciculatum Ebg. T. I Fig. 33. Hälften fast nierenförmig oder stumpf achteckig, die äusseren Ecken jede mit zwei Stacheln, sonst glatt.

X. antilopaeum Ktz. Hälften stumpf 6-eckig, Enden breit, etwas geschweift, die vier äusseren Ecken jede mit einem Paar gekrümmter Stacheln.

X. armatum Rlfs. Mit kurzen gespaltenen Stacheln.

13. *Staurastrum Meyen.* Zellen sehr tief eingeschnürt, Hälften von der Seite gesehen drei- bis fünfeckig. Zygoten stachelig. Zahlreiche Arten.

St. furcigerum Bréb. Zellen 0,055—0,09 d. Seitenansicht drei- oder viereckig. Ecken in gespaltene Zinken verlängert. *St. aculeatum,* ähnlich aber mit ungetheilten Stacheln.

St. muticum Bréb. Zellen 0,027—0,035, Hälften elliptisch, von der Seite drei- oder vier- (selten fünf-)eckig. Oberfläche glatt. *St. orbiculare,* ähnlich aber fast kreisrund.

St. dilatatum Ebg. Zellen 0,022—0,04, Oberfläche regelmässig warzig, Querprofil viereckig.

14. *Closterium Nitzsch.* Zellen spindel- oder walzenförmig, äusserlich in der Mitte nicht eingeschnürt, meist sichelförmig gekrümmt. Chlorophyllkörper im Querschnitt sternförmig, mit Stärkekörnern;

die Strahlen erscheinen in der Seitenansicht als Längsbinden. Zygoten glatt. Zahlreiche zum Theil sehr verbreitete Arten.

C. Dianae Ebg. Zellen 0,14—0,2, Mitte 0,0186, stark gekrümmt, halbmondförmig.

C. lunula Ebg. Zellen 0,4—0,66 l, Mitte 0,07—0,1 breit, Rücken hoch gewölbt, Bauchfläche gerade, Zellhaut glatt, Zygosporen kugelig.

C. Ehrenbergii Menegh. T. I Fig. 28. Aehnlich C. lunula, aber Bauchfläche in der Mitte bauchig vortretend. Sehr gemein.

C. lineatum Ebg. Zellen 0,5—0,66 l, ca. 0,03 d in der Mitte, nach den Enden zu sehr stark verdünnt, fein gestreift.

C. rostratum Ebg. Zellen 0,3—0,5 l, sehr schlank, Enden fast borstenförmig leicht gekrümmt, dicht gestreift und gerippt. Sporen viereckig.

15. *Penium Bréb.* Zellen spindel- oder walzenförmig, gerade, Enden rundlich. Chlorophyllkörper wie bei Closterium. Sporen glatt.

P. lamellosum Bréb. Zellen 0,1—0,33 l, schlank elliptisch, Enden rundlich.

P. interruptum Bréb. Enden keilförmig verdünnt.

P. margaritaceum Bréb. Mit gekörnten Längsleisten, u. a.

16. *Spirotaenia Bréb.* Zellen walzen- oder spindelförmig, mit wandständigen, spiralig gewundenen Chlorophyllbändern.

Sp. condensata Bréb. Zellen 0,1—0,125 l, 0,02—0,024 d, walzenförmig, an den Enden rundlich, mit einem Chlorophyllbande, meist mit Schleimhülle.

Sp. obscura Rlfs. Mit mehreren Chlorophyllbändern.

17. *Pleurotaenium Nacg.* Zellen walzen- oder spindelförmig mit mittlerer Einschnürung, Chlorophyll in Längsbändern.

P. baculum d. B. T. I Fig. 30. Zellen 0,25—0,5 l, schlank, gerade, zu beiden Seiten der mittleren Einschnürung etwas gedunsen, Enden gestutzt.

P. turgidum Bréb. Zellen fast halb so dick als lang, Faden rundlich.

18. *Tetmemorus Rlfs.* Zellen walzen- oder spindelförmig, in der Mitte eingeschnürt, Enden mit engem Ausschnitt.

T. Brebissonii Rlfs. Zellen spindelförmig 0,09—0,18 l, mit feinkörnigen Längsstreifen, *T. granulatus R.* mit Knoten besetzt und *T. laevis R.* mit glatter Zellhaut sind wenig verbreitet; etwas mehr *T. minutus d. B.* mit glatter Zellhaut und nur 0,05 l.

19. *Palmoglaea Ktz.* Zellen länglich rund, Chlorophyll als Längsbinde. Copulation mit vollständiger Verschmelzung beider Zellen.

P. macrococca A. B. Ausser Wasser an feuchten Orten verbreitet.

DIATOMACEAE. (DIATOMEAE, BACILLARIACEAE.)

Einzellige Algen mit einem goldgelben oder gelbbraunen Farbstoff, welcher die Farbe des gleichfalls vorhandenen Chlorophylls verdeckt. Die aussere Zellhaut wird hauptsächlich aus Kieselsäure gebildet und besteht aus zwei schachtelartig in einander steckenden Hälften, deren jede einzelne also einen offenen Kasten darstellen würde. Die in einander steckenden „Gürtelbänder“ *) sind ringförmig oder prismatisch, die „Schalen“ (Ober- und Unterboden der Schachtel) von sehr verschiedener Form, meistens mit zierlichen Knoten, Rippen, Leisten u. a. Vorsprüngen besetzt. Innerlich ist der Kieselpanzer mit einer Schicht von feinkörnigem, farblosem Plasma ausgekleidet, in welches dichtere, braungelb gefärbte Platten „Endochromplatten“ oder Körner eingebettet sind. An gewissen Stellen im Inneren der Zellen bildet das Plasma faden- oder balkenförmige, die Zellen quer durchsetzende Anhäufungen, worin bei vielen Arten der Zellkern mit dem Kernkörperchen und zuweilen eigenthümlichen, dunklen Strichen, deutlich erkennbar sind. Der übrige Zellraum ist mit einer wässrigen Flüssigkeit angefüllt, worin, besonders in

*) Statt der neueren Ausdrücke „Gürtelbänder“ und „Schalen“ wurden früher die Bezeichnungen „Hauptseiten“ und „Nebenseiten“, aber von verschiedenen Schriftstellern in entgegengesetztem Sinne, gebraucht.

Folge von Luftmangel, einzelne grössere oder kleinere Oeltropfen schwimmen, aber keine Stärkekörner. Der gelbe Farbstoff — das Diatomin oder Phykoxanthin — wird durch Alkalien nicht verändert, durch verdünnte Säuren aber grün.

Die Diatomaceen leben fast ausschliesslich im Wasser und zum grossen Theile allgemein verbreitet in süssen Gewässern, wo ihr massenhaftes Vorkommen als gelbbraune Flocken an den Blättern der Wasserpflanzen oder als brauner Schaum auf der Oberfläche schon mit blossem Auge erkennbar ist. Sie schwimmen theils frei, einzeln oder — bei der Theilung — paarweise, oder familienweise in Bändern, Ketten etc., oder sie sind an einem Ende mit Gallertstielen, einzeln oder gruppenweise, festgeheftet, einige in Schleim eingebettet. Von den einzeln lebenden zeigen besonders die Naviculaceen eigenthümliche gleitende Bewegung, die abwechselnd kurze Strecken vorwärts und, ohne umzudrehen, wieder rückwärts gerichtet ist. Wie dieselbe zu Stande kommt, ob durch Rückwirkung einseitiger Diffusion oder durch kriechende Bewegung des durch gewisse Spalten der Schalen vortretenden Plasma, ist noch streitig.

Die Fortpflanzung der Diatomaceen geschieht durch Theilung, indem sich im Innern der Zelle (Frustel) zwei einander den Rücken zukehrende Schalen mit Gürtelbändern bilden, welche die beiden Hälften der Mutterzelle auseinander drängen. So entstehen zwei neue Individuen, jedes aus einer alten und einer neuen Zellhälfte gebildet. Zuweilen bilden sich innerhalb der lebenden Zellen neue von abweichender Gestalt. Diese sogenannten Craticularbildungen scheinen Ruhezustände zu sein. Ausserdem sind von den meisten Arten eigenthümliche Sporen „Auxosporen" (Sporangialfrusteln) bekannt, die gewöhnlich durch Copulation zweier Zellen, zuweilen aber auch von einer einzelnen Zelle, also ohne Copulation, gebildet werden. Letzterer Fall ist jedenfalls ungewöhnlich, kommt übrigens auch, wie hier nachträglich bemerkt werden mag, bei der Ordnung der Conjugatae ausnahmsweise vor. Die Auxosporen scheinen die Bestimmung zu haben, die normale Grösse der Art, die durch vorerwähnte Theilungsweise continuirlich abnehmen muss, von Zeit zu Zeit wieder herzustellen. Sie sind stets grösser als die normale Art, oft von ganz abweichendem Bau.

Nach dem Absterben der Diatomaceen-Zellen wird nur ihr organischer Bestandtheil durch Fäulniss zerstört. Die zierlichen Kieselpanzer bleiben zurück und haben sich in den jüngsten Perioden der Erdbildung an manchen Orten auf dem Boden der Gewässer zu mächtigen Schichten angesammelt, die unter den Namen „Infusorienerde", Bergmehl, Kieselguhr etc. bekannt sind. Bei Untersuchung des Meeresgrundes (den Peilungen) fördert das Senkblei fast jedesmal mit anderen organischen Resten auch Diatomeenschalen zu Tage. Auch im Guano sind deren enthalten und nach Entfernung der löslichen Stoffe durch Wasser und Salzsäure, der organischen Substanz mittelst Chromsäure (gleichen Theilen einer Lösung von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure) zu isoliren. Aehnlich präparirt man auch die Kieselschalen lebender Diatomeen durch Maceration mit Chromsäure oder durch Kochen mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali, oder durch Glühen auf Platinblech.

Die Abbildungen auf T. I zeigen durchweg nur die leeren Schalen, deren Zeichnung durch die Plasmaplatten unsichtbar gemacht werden würde.

Die Diatomaceen haben durch die ausserordentliche Schönheit und Mannigfaltigkeit der Formen, auch wohl die Leichtigkeit, mit der sie sich conserviren lassen, mehr als alle anderen mikroskopischen Wesen die Aufmerksamkeit der Forscher und Laien angezogen. Sie haben eine eigene umfangreiche Literatur hervorgerufen. Werthvolle Beiträge dazu sind in der Neuzeit, d. h. nach und neben Ehrenberg von einer grossen Zahl namhafter Forscher geliefert, besonders von Ralfs, Thwaites, Schleiden, Focke, Braun, Griffith, Hoffmeister, Schulze, Lüders, Mohl, Wallich, Fresenius, Carter, Cohn, Heiberg, Itzigsohn, Eulenstein, Mac Donald, Dippel, Flözl und von andern. Von Monographien, die theils nur die Süsswasserformen, theils auch Meeresformen oder auch ausschliesslich letztere behandeln, sind besonders zu nennen:

Kützing, Die kieselschaligen Bacillarien. 1844. Neuer Abdruck 1865.
Smith, W., Synopsis of the british Diatomaceae. Vol. I. 1853, II. 1856.
Rabenhorst, Die Süsswasser-Diatomaceen. 1853.
Grunow, Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen. Erste Folge. (Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. zu Wien.) 1860.

Derselbe, Die Oesterreichischen Diatomaceen, ib. 1862.

Janisch, Zur Charakteristik des Guano von verschiedenen Fundorten. (Abhandl. der schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur.) 1862.

Schumann, Preussische Diatomeen. (Schriften der physikalisch-ökon. Gesellschaft zu Königsberg.) 1863 und 1867.

Derselbe, Die Diatomeen der hohen Tatra. Verhandl. der zool.-botan. Gesellschaft zu Wien. 1867.

Pfitzer, Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Bacillariaceen. 1871.

Schmidt, Die in den Grundproben der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 29. September 1872 enthaltenen Diatomaceen.

Atlas der Diatomaceenkunde. Unter Mitwirkung einer grossen Anzahl Diatomeenforscher herausgegeben von Schmidt, nach dessen Zeichnungen in Lichtdruck.

UEBERSICHT DER IM SÜSSWASSER LEBENDEE FORMEN.

Endochrom an zahlreiche einzelne Körner gebunden
- Schalen kreisrund, Gürtelbänder ringförmig . . . . . (*Melosireae*)
  - Zellen zu Fäden verbunden, Schalen gewölbt . . . . . *1. Melosira Ag.*
  - Zellen zu Fäden verbunden, Schalen flach . . . . . *2. Orthosira Thw.*
  - Zellen einzeln oder paarweise, Schalen flach . . . . . *3. Cyclotella Ktz.*
- Schalen nicht centrisch, länglich oder langgestreckt
  - lineal, Mitte und Enden gedunsen . . . . . (*Tabellaricae*)
    - Zellen mit den Enden zickzackförmig verbunden . . . . . *4. Tabellaria Ebg.*
  - keilförmig, fächerartig verbunden . . . . . (*Meridieae*)
    - Zellen in spiraligen Bändern . . . . . *5. Meridion Ag.*
  - lanzettlich, Gürtelbänder rechteckig . . . . . (*Fragillarieae*)
    - Zellen in biconvexen Bändern
      - Schalen ohne Querleisten . . . . . *6. Fragillaria Ag.*
      - Schalen mit Querleisten . . . . . *7. Odontidium Ktz.*
        - Bänder nicht aufgelöst
        - Bänder zickzackförmig aufgelöst . . . . . *8. Diatoma D. C.*
    - Zellen einzeln lebend, Schalen mit Querleisten . . . . . *9. Denticula Ktz.*

Endochrom an 1 oder 2 Platten gebunden
- Schalen ohne Mittelknoten und Längsspalte
  - symmetrisch
    - langgestreckt, Zellen stab- oder nadelförmig
      - mit Querstreifen und glatten Mittellinien . . . . . (*Synedreae*)
        - Zellen einzeln oder gruppenweise, nicht in Bändern . . . . . *10. Synedra Ebg.*
        - Zellen zu Bändern vereinigt . . . . . *11. Staurosira Pf.*
      - mit Kielpunkten (Knotenreihen) . . . . . (*Nitschicae*)
        - Zellen einzeln, Querschnitt rhombisch, Schalen lang gestreckt . . *12. Nitzschia Hass.*
        - Schalen elliptisch mit Längsfalte . . . . . *13. Tryblionella.*
        - Zellen zu Tafeln verschiebbar vereinigt . . . . . *14. Bacillaria Gmel.*
    - elliptisch, geigenförmig oder quadratisch
      - mit Flügeln, welche Längsspalten einschliessen . . . . . (*Surirelleae*)
        - Flügel breit, gitterförmig, Schalen flach gewellt . . . . . *15. Surirella Turp.*
        - Flügel schmal, Schalen stark gewellt . . . . . *16. Cymatopleura Sm.*
      - ohne Flügel, Schalen quadratisch, sattelförmig verbogen
        - mit strahlig stehenden Rispen . . . . . *17. Campylodiscus Ebg.*
    - unsymmetrisch, Schalen mehr oder weniger sichelförmig . . . . . (*Eunotieae*)
      - Zellen in rinnenförmigen Bändern . . . . . *18. Himantidium Ebg.*
      - Zellen einzeln
        - mit feinen Querstreifen, frei oder in Gallerte . . . . . *19. Eunotia Ebg.*
        - mit groben Querrippen, Algenfäden aufliegend . . . . . *20. Epithemia Bréb.*
- Schalen mit Mittelknoten und Längsspalten
  - unsymmetrisch
    - nach der Längsebene, Schale leicht sichelförmig . . . . . (*Cymbelleae*)
      - Knoten in Spalten hart am concaven Schalenrande
        - nach aussen nicht vortretend . . . . . *21. Amphora Ebg.*
        - nach aussen vortretend . . . . . *22. Ceratoneis Ebg.*

Knoten näher (aber nicht in) der Mitte der Schalen
Zellen frei, einzeln lebend . . . . . *23. Cymbella Ag.*
Zellen an Gallertstielen . . . . . *24. Cocconema Ebg.*
Zellen in röhrenförmiger Schleimmasse . . . . . *25. Encyonema Ktz.*
nach der Theilungsebene, Knoten nur auf einer Schale . . . *(Achnantheae)*
Schalen oval, schildförmig gewölbt . . . . . *26. Cocconeis Ebg.*
Schalen lineal, in der Mitte geknickt
mit Gallertstielen festgewachsen . . . . . *27. Achnanthes Bory.*
ohne Stiel . . . . . *28. Achnanthidium Ktz.*
nach beiden oder allen drei Ebenen . . . . . *(Gomphonemeae)*
Schalen keilförmig
Zellen festgewachsen an Stielen . . . . . *29. Gomphonema Ag.*
Zellen in Gallerthülle . . . . . *30. Gomphonella Rbh.*
Zellen frei lebend . . . . . *31. Sphenella Ktz.*
symmetrisch, ganz oder fast, kahnförmig . . . . . *(Naviculaceae)*
Mittelknoten lang gestreckt, eingeschnürt . . . . . *32. Frustulia Ag.*
Mittelknoten zur Querbinde erweitert
Schalen mit sehr feinen Streifen
Zellen einzeln . . . . . *33. Stauroneis Ebg.*
Zellen in kurzen Bändern . . . . . *34. Pleurostaurum Rbh.*
Schalen mit starken schrägen Fiedern . . . . . *35. Stauroptera Ebg.*
Mittleknoten rundlich
Schalen mit feinen Riefen
lang elliptisch, gerade . . . . . *36. Navicula Bory.*
S-förmig gebogen . . . . . *37. Pleurosigma Sm.*
Schalen mit starken schrägen Fiedern
nicht ganz symmetrisch . . . . . *38. Pinnularia Ebg.*
Schalen mit Längsrippen, ohne Knoten . . . . . *(Amphipleureae)*
Rippen gerade . . . . . *39. Amphipleura Ktz.*
Rippen gewunden . . . . . *40. Cylindrotheca Ktz.*

MELOSIREAE. Schalen kreisrund, Zellen also cylindrisch. Zur Sporenbildung schwellen manche Zellen kugelig auf.

1. *Melosira Ag.* (*Galionella Ebg.*) Zellen walzenförmig, zu Fäden verbunden, die an Wasserpflanzen hängen. Schalen convex.
   M. varians Ag. T. I Fig. 79. Zellen von sehr verschiedener Länge und Stärke. Sporangien kugelig. Schalen glatt. Ueberall gemein.
   M. subflexilis Ktz. Zellen durch kurze stielartige Zwischenglieder verbunden. Weniger verbreitet.
   M. salina Ktz. Zellen kugelig oder elliptisch, Enden gekielt. In Salzwasser.
2. *Orthosira Thw.* Schalen flach, am Rande gezahnt. Die Auxosporen bilden sich ausserhalb der Mutterzelle, zwischen deren auseinandertretenden Hälften.
   O. orichalcea W. S. Zellen 0,01—0,02 d. In stagnirenden Wassern als flockige Räschen.
   O. arenaria W. S. Zellen bis 0,1 d, am Rande strahlig gestreift.
3. *Cyclotella Ktz.* Zellen einzeln oder paarweise in gestaltloser Gallerthülle.
   C. operculata K. Schalen 0,03 d, am Rande mit punktförmigen Knoten.
   C. Meneghiniana K. T. I Fig. 80. Schalen 0,015 d, am Rande strahlig gestreift.

Im Meerwasser sind noch zahlreiche andere centrische Formen verbreitet, zum Theil artenreiche Familien, die im Süsswasser gar keine Vertreter haben; so die Coscinodisceen und Eupodisceen mit kreisrunden Schalen, die bei letzteren röhrenförmige Anhängsel tragen, die Anguliferen mit polygonalen Schalen und die Biddulphien mit warzenförmigen Fortsätzen an den Ecken.

TABELLARIEAE. Schalen linealisch, schmal, in der Mitte und an den Enden gedunsen, Gürtelbänder rechteckig. Zellen mit durchlöcherten Scheidewänden zwischen den Schalen.

4. *Tabellaria Ebg.* Zellen nur mit den Enden zu zickzackförmigen Bändern vereinigt.
   T. fenestrata Ktz. T. I Fig. 40. Zellen 0,04—0,07 l. Die inneren Wände erscheinen auf den Gürtelbändern als gegenüberliegende in der Mitte unterbrochene Längsleisten.

T. flocculosa Ktz. Zellen kürzer mit alternirenden Längsleisten.

Hierher gehören die wie Tabellaria nach der Querebene symmetrischen marinen Gattungen Grammatophora Ebg., Rhabdonema Ktz. und andere.

MERIDIEAE. Zellen keilförmig, also nach der Querebene unsymmetrisch, zu Bändern vereinigt. Von den sonst ähnlich gestalteten Gomphonemeen durch den Mangel eines Centralknotens unterschieden. Die gleichfalls ähnlichen marinen Gattungen Podosphenia, Climacosphenia, Liemophora, Ripidophora, haben — wie die Tabellarien — innere Scheidewände.

5. *Meridion Ag.* Zellen in halbkreisförmigen, kreisförmigen oder spiralig aufgerollten Bändern. Schalen quergestreift.

M. circulare Ag. T. I Fig. 49. Bänder flach, Zellen in der Länge sehr variirend, 0,016—0,066 l. Sehr gemein.

M. constrictum Rlfs. Bänder tutenförmig eingerollt. Schalen oben kopfförmig eingeschnürt. 0,018 bis 0,056 l.

FRAGILLARIEAE. Zellen kahnförmig ohne Mittelrippe und Knoten, Gürtelbänder rechteckig, lineal. Schalen nach den Querebenen symmetrisch.

6. *Fragillaria Lyngb.* Schalen schlank elliptisch, fast lineal, Bänder also schwach biconvex.

F. virescens Rlfs. T. I Fig. 50. Endochrom grünlich. Zellen 0,011—0,055 l. Bänder also eben so breit. Sehr gemein.

7. *Odontidium Ktz.* Schalen länglich elliptisch mit starken, nach innen vorspringenden Querrippen, die in der Gürtelbandansicht als Zähne erscheinen. Bänder also biconvex, mit gezahnter Quertheilung.

O. hiemale Ktz. Schalen lanzettlich, 0,027—0,033 l. An Fadenalgen etc. Besonders in Bergwässern.

O. mesodon K. Schalen in der Mitte gedunsen, 0,017—0,023 l, mit 3—5 Rippen. Bildet besonders in Quellwasser kleine Räschen, die beim Trocknen grün werden.

8. *Diatoma D. C.* Aehnlich Odontidium, aber in ziekzackförmig aufgelösten Bändern. Schalen länglich elliptisch, lanzettlich oder linealisch.

D. vulgare Bory. T. I Fig. 69. Schalen 0,04—0,055 l, an den Enden etwas zusammengezogen. Verbreitet.

D. elongatum Ag. Schalen schlank linealisch mit gerundeten Enden, 0,02—0,08.

D. tenue Ag. Zellen 0,008—0,055 l, schlank lanzettförmig.

9. *Denticula Ktz.* Wie vorige, aber Individuen einzeln lebend.

Diese drei Gattungen sind mithin nicht wesentlich verschieden.

D. undulata Ktz. Schalen 0,011—0,02 l, breit elliptisch, Gürtelbänder mit wellig gebogenem Rande. In Pfützen, besonders unter Oscillarien.

D. tenuis Ktz. Schalen 0,022 l, schlank lanzettförmig.

SYNEDREAE. Zellen stab- oder nadelförmig, Schalen fein quergestreift, mit glatter Mittellinie. Die Endochromplatten liegen den Schalen an, greifen aber beiderseits auf die Gürtelbänder über.

10. *Synedra Ebg.* Zellen einzeln, frei oder gruppenweise an Fadenalgen u. dergl. festgewachsen.

S. capitata Ebg. T. I Fig. 63 a, b. Länge 0,2—0,4, Enden kopfförmig erweitert, stumpf dreieckig. In Gräben verbreitet.

S. splendens Ktz. T. I Fig. 62. Länge 0,1—0,33. Von der Mitte gegen beide Enden gleichmässig verdünnt. Haufenweise strahlig festgewachsen.

S. Ulna Ebg. T. I Fig. 61. L. 0,166—0,25. Schalen lanzett-lineal, Faden dünner, Gürtelbänder lineal. Aufgewachsen oder frei.

S. radians Ktz. T. I Fig. 60. L. 0,04—0,053, Gürtelbänder an den Enden gestutzt. An Fadenalgen strahlig gehäuft festgewachsen.

S. Vaucheriae Ktz. L. 0,023—0,038. Schalen lineal-lanzettl., Enden verdünnt und zugespitzt. Aufgewachsen, bisweilen fächerförmig.

S. parvula Ktz. L. 0,014—0,02. Schalen lanzettförmig, Seiten lineal.

S. minutissima Ktz. L. 0,009—0,01. Schalen lanzettlich, stumpf, Seiten lineal.

S. lunaris Ebg. L. 0,05—0,08, leicht sichelförmig gekrümmt.

11. *Staurosira (Ebg.) Pftzr.* Zellen wie bei Synedra, aber zu Bändern vereinigt.

St. capuzina Desm. (Fragillaria capuzina auct.) Schalen 0,031—0,11 l., lanzettlich, zugespitzt.

NITSCHIEAE. Zellen langgestreckt, mit rhombischem Querschnitt, mit einer einem Gürtelbande anliegenden Endochromplatte.

12. *Nitschia Hass.* Zellen mit einer mittleren, den Zellkern einschliessenden Plasmaanhäufung. Endochromplatte zuweilen in der Mitte durchbrochen. Schalen am Rande mit einer Längsspalte und einer Reihe knotiger Punkte, oder deren zwei.

N. sigmoidea W. S. T. I Fig. 75. Zellen S-förmig gebogen, sehr gross, bis 0,66 l., an den Enden gestutzt, Schalen mit stumpflicher Spitze.

N. linearis W. S. Zellen 0,08—0,09 l., seitlich mit seichter Einschnürung, Schalen fast keilförmig.

N. amphioxys Ktz. T. I Fig. 76, 77. Zellen bogig gekrümmt, fast geknickt, Enden schnabelförmig verlängert. Länge ca. 0,05, variirt aber stark.

N. acicularis W. S. Zellen gerade gestreckt, lineal, Schalen lang zugespitzt.

N. communis Rh. Zellen 0,022—0,025, mit kolbig gerundeten Enden.

N. palea W. S. Zellen 0,025—0,03, gerade gestreckt mit spitzen Enden.

13. *Tryblionella W. Sm.* Schalen flach, länglich elliptisch mit Flügelrand, vor diesen eine Längsreihe Knoten, an die sich Querleisten oder Streifen anschliessen, welche in der Mitte durch eine Längsleiste unterbrochen sind.

T. gracilis W. S. Lineal, länglich mit spitzen Enden.

14. *Bacillaria Gmel.* Zellen prismatisch, mit starken Kielpunkten und einer meist gespaltenen Endochromplatte. Sie bilden bald breite Tafeln, bald rücken sie zu langen, treppenförmigen Figuren auseinander, ohne sich ganz zu trennen.

B. paradoxa Gmel. T. I Fig. 41. Zellen 0,066—0,1 l. In salzigen und brakischen Gewässern.

SURIRELLEAE. Schalen oval oder elliptisch, mit in der Mitte unterbrochenen Querrippen, an den Rändern mit Flügeln, die Längsspalten einschliessen. Die Endochromplatten liegen den Schalen an.

15. *Surirella Turp.* Schalen elliptisch, in der Mitte gewölbt, an den Seiten schwach wellenförmig gebogen mit schräg abstehenden gitterförmigen Flügeln. Gürtelbänder rechteckig. Zellen der Länge nach von einem mittleren Plasmastrange mit seitlichen Ausläufern durchsetzt.

S. biseriata Bréb. (*S. bifrons Ebg.*) T. I Fig. 54. Zellen 0,14—0,25 l., Flügel breit, mit scheinbaren Querleisten, welche aber verdünnte Stellen sind. In Gräben nicht selten.

S. splendida Bréb. Etwas grösser als vor., Schalen besonders breiter.

S. ovata Ktz. T. I Fig. 52, 53. Zellen 0,022—0,05. Schalen eiförmig mit rundlichen Enden. In Gräben verbreitet.

16. *Cymatopleura W. S.* Schalen durchweg wellenförmig gebogen, mit kurzen Flügeln.

C. Solea W. S. T. I Fig. 55. L. 0,08—0,133. Schalen schlank, in der Mitte geigenförmig eingeschnürt, an den Enden stumpf lanzettlich. In der Seitenansicht treten unter den linealen Gürtelbändern die starken Wellenlinien deutlicher hervor. Verbreitet.

C. elliptica W. S. T. I Fig. 70. L. 0,1. Schalen breit elliptisch mit rundlichen Enden. Flügel mit rundlichen Gruben. Verbreitet.

17. *Campylodiscus Ebg.* Schalen rundlich oder fast quadratisch, aber sattelförmig verbogen, am Rande mit strahlig gestellten Fiedern. Wegen der nahezu centrischen Form wird diese Gattung meistens zu den Melosireen gestellt. Ihre Arten sind besonders im Meerwasser und in manchen fossilen Ablagerungen zahlreich. Im Süsswasser nur

C. norieus Ebg. (*C. costatus W. Sm.*) Schalen kreisförmig, 0,09—0,11 d, mit breitem Rande und breit elliptischem Mittelfelde.

C. spiralis Sm. Schalen länglich rund 0,1—0,2 d, mit starkgerippten Rande und schmal elliptischem Mittelfelde, spiralig gedreht.

C. clypeus Ebg. T. I Fig. 45. Zahlreich im Kieselguhr von Franzensbad.

EUNOTIEAE. Schalen unsymmetrisch, meist sichelförmig, quergestreift oder gerippt, ohne Centralknoten, Spalten und Mittellinien. Endochromplatten mit ihrer Mitte den Schalen anliegend, mit Ausnahme von Epithemia.

18. *Himantidium Ebg.* Zellen zu Bändern vereinigt, Schalen fein quergestreift.

H. pectinale Ktz. T. I Fig. 39. Schalen 0,07—0,1, Schalen leicht sichelförmig gebogen, Mitte ziemlich flach, Enden zurückgekrümmt. Verbreitet.

H. arcus Ktz. Schalen 0,085—0,11 l mit gekörnten Querstreifen, rundem Rücken und rundlichen, zurück gekrümmten Enden.

19. *Eunotia Ebg.* Zellen einzeln lebend, Schalen fein quergestreift, leicht gekrümmt.

E. diodon Ebg. Klein, Rücken mit zwei Höckern. Besonders fossil.

E. triodon, tetraodon etc. mit drei, vier und mehr Höckern. Wenig verbreitet.

E. tridentula Ebg. Mit drei zahnförmigen Buckeln,

20. *Epithemia Bréb.* Zellen einzeln lebend, mit starken, meist gekörnten Querrippen, oft an Fadenalgen festgeheftet. Endochromplatten gelappt, dem concaven Gürtelbande anliegend.

E. turgida Ebg. T. I Fig. 66. Schalen sichelförmig, mit breitem Buckel, etwas zurückgebogenen Enden und ein oder zwei Punktreihen zwischen knotigen divergirenden Querrippen. L. 0,05 bis 0,09. Gemein.

E. zebra Ktz. T. I Fig. 67. L. 0,016—0,08. Schalen mit vier und mehr Punktreihen zwischen den Querrippen.

E. proboscidea Ktz. 0,02 l. Enden rüsselartig zurückgekrümmt. Fossil im Lager der Lüneburger Haide und anderer Orte.

E. gibba Ktz. T. I Fig. 68. Schalen linealisch, gestreckt, 0,05—0,25 l. Seiten in der Mitte stark, gedunsen, an den Enden weniger, fein quergestreift. (Zellen rinnenförmig.)

CYMBELLEAE. Zellen in der Längenrichtung ungleichhälftig, eine Seite stark convex, die andere schwächer oder gerade bis schwach concav. Schalen beide mit Längsspalte. Centralknoten und Querrippen.

21. *Amphora Ebg.* Schalen sichelförmig, Spalten und Knoten nahe dem concaven Rande. Gürtelbänder elliptisch, mit Längsrippe und Querriefen. Endochromplatte am concaven Gürtelbande.

A. ovalis Ktz. T. I Fig. 56. Zellen 0,028—0,08 l, in der gewöhnlichen Gürtelbandansicht kurz eiförmig mit rundlichen, seltener gestutzten Enden, am Schalenrande mit gekörnten Querstreifen. Häufig.

A. coffeaeformis Ktz. Zellen 0,02—0,04 l. länglich eiförmig mit gestutzten Enden und kräftigen Riefen. In süssem und salzigem Wasser.

22. *Ceratoneis Ebg.* Zellen leicht gebogen mit zurückgekrümmten Enden. In der Mitte der concaven Seite ein vortretender Knoten. Eine Endochromplatte.

C. arcus Ktz. T. I Fig. 78. 0,08—0,11 l. Zellenenden oft hornartig ausgezogen. Gürtelbänder linealisch.

23. *Cymbella Ag.* Schalen gewölbt mit starken Querstreifen. Knoten und Spalten liegen in einer Curve dem weniger convexen Rande genähert, dem convexen breiteren Gürtelbande liegt die Endochromplatte an. Zellen frei schwimmend.

C. gastroides Ktz. T. I Fig. 58. Zellen 0,16—0,22, Schalen in der Mitte breiter als an den rundlichen Enden, mit gekörnten Querstreifen. Gemein.

C. truncata Rh. Wie vorige, aber mit abgestutzten Enden.

C. Ehrenbergii Ktz. Länge bis 0,1. Schalen mit kopfförmig vorgezogenen stumpfen Enden und ungekörnten Querstreifen.

24. *Cocconema Ebg.* Wie Cymbella, aber mit Gallertstiel festgewachsen.
C. lanceolata Ebg. T. I Fig. 57. L. bis 0,2. Die convexe Seite stark gehoben, die andere fast platt, in der Mitte ausgebaucht. Querstreifen gekörnt.
C. cymbiforme Ebg. L. 0,055—0,066, schlank, wenig gekrümmt, Mitte bisweilen gedunsen. Querstreifen gekörnt.

25. *Encyonema Ktz.* Wie Cymbella, aber reihenweise in Gallertröhren.
E. paradoxa Ktz. L. bis 0,04. Mitte der Schalen an der concaven Seite bauchig gedunsen.

ACHNANTHEAE. Zellen stark gebogen, Schalen nur auf der concaven Seite mit Centralknoten.

26. *Cocconeis Ebg.* Schalen elliptisch, schildförmig gewölbt, die eine meist mit Längsleiste, in deren Mitte der Knoten liegt. Zellen mit einer Endochromplatte, meist an Fadenalgen mit der concaven Fläche sitzend.
C. pediculus Ebg. T. I Fig. 81. Schalen 0,025—0,03 l, breit elliptisch, mit gekörnten Längsstreifen. Sehr gemein.
C. placentula Ebg. Schalen 0,016—0,028 l, länglich elliptisch, mit unterbrochenen Längslinien.

27. *Achnanthes Bory.* Wie vorige, aber mit Gallertstielen festgewachsen an Fadenalgen u. dergl.
A. minutissima Ktz. T. I Fig. 59. Stiele kurz, Schalen lanzettlich, glatt, 0,01 l.
A. exilis K. Stiele länger, Schalen lineal, lanzettlich, glatt, 0,04 l.
A. intermedia K. Schalen lineal, elliptisch, mit keilförmigen Enden und granulirten Querstreifen, 0,04—0,05 l.

28. *Achnanthidium Ktz.* Zellen prismatisch, mit zwei Endochromplatten, in der Mitte geknickt, an den Enden etwas zurück gebogen. Frei schwimmend, ungestielt.
A. microcephalum Ktz. Schalen lanzettlich, mit kopfförmigen Enden, 0,013 l.

GOMPHONEMEAE. Zellen keilförmig, nach Längs- und Querebene (äusserlich nur nach Letzterer) ungleichhälftig, mit einer Endochromplatte. Schalen durch Längsspalte mit Mittel- und Endknoten in zwei äusserlich gleiche Hälften getheilt, wodurch sie sich von den ähnlich gestalteten Meridien unterscheiden.

29. *Gomphonema Ag.* Zellen mit den dünneren Enden an Gallertstielen fächerförmig festgewachsen. Arten zahlreich.
G. constrictum Ebg. T. I Fig. 74. L. 0,033—0,05. Schalen am dickeren Ende kopfförmig eingeschnürt, quergestreift.
G. capitatum Ebg. L. 0,015—0,05. Weniger stark eingeschnürt, Stiele sehr entwickelt, dichotom.
G. acuminatum E. T. I Fig. 73. L. 0,013—0,055, schlanker als vorige, unten sehr dünn, oben auf dem Kopfende mit kleiner Spitze.
G. coronatum Ebg. L. 0,066—0,01. Kopfende weniger stark abgeschnürt, oben herzförmig mit einer aus der Mitte der Ausrandung vortretenden Spitze.
G. rotundatum Ebg. L. 0,033, Schalen verkehrt eiförmig, oben breit gerundet, mit körnigen Streifen.
G. abbreviatum Ag. T. I Fig. 71, 72. L. 0,033. Verkehrt eiförmig, oben breit gerundet, glatt.

30. *Gomphonella Rh.* Wie Gomphonema, aber in Schleim eingehüllt.
G. olivacea Rh. Schalen ei-lanzettlich, quergestreift. L. 0,025—0,027.

31. *Sphenella Ktz.* Wie Gomphonema, aber nicht festgewachsen, frei schwimmend.
Sp. vulgaris Ktz. Schalen in der Mitte bauchig, mit stumpf conischen Enden, quergestreift. Länge 0,022—0,025.

NAVICULACEAE. Zellen symmetrisch, kahnförmig, in der Gürtelbandansicht rechteckig, mit zwei Endochromplatten, welche den Gürtelbändern anliegen, beiderseits auf die Schalen übergreifen, aber

deren Mittellinie frei lassen. Schalen mit Längsspalte, Mittel- und Endknoten. Individuen frei schwimmend, mit gleitender Bewegung.

32. *Frustulia Ag.* Centralknoten lang, in der Mitte eingeschnürt, Spalten beiderseits mit erhabener Längsleisten. Endochromplatten in der Mitte von der Zellwand durch halbkugelige Plasmaschicht getrennt. Zellen meist in Gallertlager.

F. saxonica Rh. T. I Fig. 43. L. 0,047—0,054 (0,15), Schalen schlank lanzettlich. In olivenbraunen Gallerthäufchen.

F. minuta R. L. 0,012—0,018. Lineal mit keilförmigen Enden.

33. *Stauroneis Ehg.* Centralknoten zur Querbinde erweitert, Spalten beiderseits mit Längsleisten.

St. phönicenteron Ehg. T. I Fig. 44. L. 0,14—0,2. Schalen lanzettförmig, zart gestreift. Ueberall gemein.

St. lanceolata Ktz. Schlanker als vorige, Enden gestutzt, 0,1—0,13 l.

34. *Pleurostaurum Rbh.* Wie vorige, aber zu kurzen Bändern vereinigt. Schalen am umgebogenen Rande mit Längsleisten.

P. acutum Rh. L. 0,09—0,11, Schalen lanzettförmig, spitz, mit convergirenden Querstreifen. Gürtelbänder beiderseits mit zwei Längslinien.

35. *Stauroptera Ehg.* Schalen mit Querbinde und starken schräg stehenden Fiedern.

S. cardinalis Ehg. L. 0,25—0,66. In Europa sehr selten.

36. *Navicula Bory.* Centralknoten rundlich. Schalen fein gestreift. Bei der Theilung der Zellen rücken (nach Pfitzer) die Endochromplatten von den Gürtelbändern auf die Schalen über und werden hier durch zwei schiefe Einschnitte getheilt (Navicula Pf.) oder werden auf den Gürtelbändern durch parallele Einschnitte getheilt (Neidium Pf.). Arten zahlreich.

a. Navicula Pf.

N. cuspidata Ktz. L. 0,077—0,09, Schalen elliptisch, mit vorgezogenen stumpfen Enden (var. ambigua Ehg. mit eingeschnürten Enden).

N. viridula Ktz. T. I Fig. 48. L. 0,047—0,06, Schalen lanzettförmig, mit stumpfen Enden.

N. gracilis Ehg. L. 0,016—0,066, Schalen schlanker lanzettlich.

N. lanceolata K. L. 0,033—0,045 und

N. elliptica K. L. 0,03—0,045, Schalen breit elliptisch mit runden Enden.

b. Neidium Pf. Mittelknoten gross, längl. viereckig, Schalen trocken bräunlich.

N. amphirhynchus Ehg. L. 0,067—0,1,, Schalen länglich oval, an den Seiten fast gerade, vor den Enden eingeschnürt, fast kopfförmig.

N. affine Ehg. Aehnlich voriger, aber kleiner, Enden nicht kopfförmig.

N. limosa Ehg. L. 0,033—0,062, Schalen zweimal eingeschnürt.

N. firma Ktz. L. 0,013—0,033, Schalen elliptisch. Meist fossil.

c. Anomoeonis Pf. Schalen äusserlich symmetrisch, aber ungleich gezeichnet und deshalb von Pfitzer zu den Cymbelleen gestellt.

A. sphaerophora Pf. (*Navicula sp. Ktz.*) L. 0,075. Schalen ähnlich N. ambigua, auf einer Seite des Mittelknotens mit feinen Punkten.

37. *Pleurosigma W. S.* Wie Navicula, Schalen aber S-förmig gebogen, mit feinen, gekreuzten Streifen. Arten besonders im Meerwasser zahlreich.

P. attenuatum W. S. T. I Fig. 51. L. 0,28. Schalen gegen die Enden leicht verdünnt, gerundet. Sehr verbreitet.

P. acuminatum W. S. L. 0,11—0,16, Schalen lanzettförmig, zugespitzt.

P. angulatum W. S. L. 0,09—0,15, Schalen beiderseits am Rande mit eckigem Ausschnitt.

38. *Pinnularia Ehg.* Schalen mit rundlichen Knoten und starken schrägen Fiedern, nicht ganz symmetrisch, die Mittel- und Endknoten aus der Spaltenlinie nach einer, aber bei beiden Schalen nach derselben (rechten oder linken) Seite verschoben, so dass die Zellen diagonal symmetrisch

sind. Gürtelbänder mit zwei feinen Längsstreifen. Die Endochromplatten rücken bei der Theilung auf die Schalen und werden dort durch parallele Furchen getrennt. Die Mehrzahl der Arten lebt im Meerwasser.

P. viridis Ebg. T. I Fig. 46. L. 0,05—0,11, Schalen länglich elliptisch, gegen die stumpfen Enden gleichmässig verschmälert.

P. major R. L. 0,026—0,33, ähnlich voriger, aber kaum verschmälert, Mitte leicht gedunsen.

P. nobilis Ebg. L. 0,25—0,4, Schalen in der Mitte und vor den runden Enden etwas gedunsen.

P. viridula R. L. 0,04—0,07, Schalen lanzettförmig, mit stumpfen Enden und convergirenden Fiedern.

P. radiosa R. L. bis 0,06, schlank lanzettförmig, mit kräftigeren Fiedern.

P. acuta W. S. L. 0,058—0,1, lang zugespitzt.

P. mesolepta E. L. 0,055, doppelt eingeschnürt.

AMPHIPLEUREAE. Zellen mit Längsrippen, ohne Knoten.

39. *Amphipleura Ktz.* Zellen sechsseitig, jede Schale mit drei Kielen, von denen der mittlere vor beiden Enden gespalten.

A. pellucida Ebg. T. I Fig. 47. Zellen 0,08—0,133 l, schlank lanzettlich mit spitzen Enden. Verbreitet.

40. *Cylindrotheca Rh.* Zellen spindelförmig mit einer oder mehreren gewundenen Längsrippen.

C. Gerstenbergeri Rh. Zellen 0,12—0,2 l., spindelförmig mit spitzen Enden. Wenig verbreitet.

PHYCOCHROMACEAE. (SCHIZOPHYCEAE. SPALTALGEN.)

Einzellige Algen, deren Chlorophyll durch einen blauen, in Wasser löslichen Farbstoff: Phycocyan (Cohn,*) verdeckt wird. Beide zusammen bilden einen spangrünen Farbstoff: Phycochrom (Naeg.). Durch verdünnte Säuren wird derselbe in Orange, durch verdünnte Alkalien in Braungelb umgeändert. Die meisten Phycochromaceen leben nicht unter Wasser, sondern bilden krustenartige Ueberzüge an nassen Felswänden, Ufern, Gossenrändern, nassem Holzwerk u. dgl. Die Vermehrung und Fortpflanzung geschieht nicht durch Schwärmsporen und Gameten, sondern nur durch Zelltheilung und Zerfallen der Fäden in grössere oder kleinere Stücke (Hormogonien) die wieder weiter auswachsen. Bei einigen finden sich zwischen theilungsfähigen Zellen einzelne theilungsunfähige (Grenzzellen, Heterocysten), die also das Fortwachsen des Fadens nach einer Seite hindern und das untere Ende darstellen. Bei einigen Gattungen biegt dann oft die unter der Grenzzelle liegende vegetative Zelle seitlich ab, wodurch bei Fortgang der Theilung Scheinäste entstehen.

Die Schizophyceen vertragen sowohl sehr hohe als sehr niedere Temperatur wie auch starke Salzlösungen.

UEBERSICHT DER FAMILIEN.

Zellen reihenweise zu Fäden verbunden
- Fäden mit kugelrunden Grenzzellen
  - am Grunde des peitschenförmigen Fadens . . . . . *Rivulariaceae Rbh.*
  - im Verlaufe des Fadens
    - Fäden gleichmässig dick, cylindrisch
      - mit ächter Astbildung . . . . . *Sirosiphoneae Rh.*
      - astlos, aber oft mit Scheinästen . . . . . *Scytonemeae Ktz.*
    - Fäden perlschnurförmig, astlos . . . . . *Nostochaceae Rh.*
- Fäden ohne Grenzzelle, cylindrisch . . . . . *Oscillariaceae Rb.*

Zellen flächenförmig oder haufenweise verbunden . . . . . *Chroococcaceae Naeg.*

RIVULARIACEAE. Fäden am Grunde mit einer kugelrunden Grenzzelle ohne Plasma-Inhalt, am oberen Ende peitschenförmig, mit dünner farbloser Haarspitze. Die der Grenzzelle nächstliegende Gliederzelle

---

*) Cohn, Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceae etc. Archiv f. m. Anat. Bd. 3 (1867).

bildet sich häufig zur Sporenzelle aus. Die äusseren Schichten der Zellhaut quellen oft gallertartig auf und werden zu scheidenartigen Hüllen oder krustenförmigen Lagern. Im und am Wasser sind folgende Formen vertreten:

Fäden parallel in krustenartigem Lager
- verzweigt, mit geschichteten zerschlitzten Scheiden . . . . . *1. Schizosiphon Ktz.*
- nicht verzweigt, an der Basis mit dünnen Fasern . . . . . *2. Amphitrix Ktz.*
- nicht verzweigt, an der Basis ohne dünne Fasern . . . . . *3. Mastichonema Schw.*

Fäden radial gestellt, mit Scheiden in kugeligem Lager
- Scheiden am Ende zerfasert, Lager zonenbildend . . . . . *4. Zonotrichia Ag.*
- Scheiden am Ende nicht zerschlitzt, Lager ohne Zonen
  - Fäden in gleicher Höhe entspringend . . . . . *5. Gloiotrichia Ag.*
  - Fäden in ungleicher Höhe entspringend
    - Scheiden eng anliegend . . . . . *6. Rivularia Roth.*
    - Scheiden mässig weit . . . . . *7. Limnactis Ktz.*

1. *Schizosiphon salinus Ktz.* Bildet schwärzliche Krusten an Gradirhäusern etc., andere Arten leben auf nassem Boden.
2. *Amphitrix incrustata Ktz.* u. a. bildet missfarbige Krusten an Pflanzenresten in Torfgräben.
3. *Mastichonema thermale Schw.* lebt im Karlsbader Sprudel.
   M. caespitosum Ktz. auf Steinen im Wasser, ebenso verschiedene Arten der Gattung:
4. *Zonotrichia.*
5. *Gloiotrichia Sprengeliana Rb.* und andere bilden freischwimmende oder festgeheftete Gallertklümpchen.
   Die wichtigste und weitaus verbreitetste Gattung der Familie ist:
6. *Rivularia Roth.* Fäden in rundlichen, an Wasserpflanzen festgehefteten oder frei schwimmenden Gallertlagern strahlig geordnet, in ungleicher Höhe entspringend, mit eng anliegenden Scheiden.
   R. pisum Ag. T. II Fig. 30. Fäden 0,005—0,01 d. Lager erbsen- bis kirschgross, in Gräben und Sümpfen meist an Wasserpflanzen festsitzend.
7. *Limnactis Ktz.* Büschelig beisammenstehende Fäden mit mässig weiten Scheiden.
   L. minutula K. u. a., an Wasserpflanzen.

SIROSIPHONEAE. Fäden mit Spitzenwachsthum und wirklichen Seitenästen, die durch Längstheilung einiger Zellen angelegt werden. Von den beiden Gattungen Sirosiphon Ktz. und Hapalosiphon Ng. ist im Wasser nur die letztere vertreten.

H. Braunii Ag. Lebt an den unteren Flächen schwimmender abgestorbener Blätter.

SCYTONEMEAE. Fäden mit kurzen scheibenförmigen Gliedern und oft sehr dicken Gallerthüllen. Scheitelzellen, die allein theilbar sind und daher Spitzenwachsthum nach beiden Seiten, auch mit zahlreichen Scheinästen, die dadurch gebildet werden, dass im Verlauf des Fadens Dauerzellen entstehen, an denen sich die Scheitelzellen vorbei schieben.

Scheiden mit mehreren parallelen Schichten
- Scheinäste paarweise
  - rechtwinklich abstehend . . . . . *8. Scytonema Agh.*
  - Anfangs dem Faden parallel . . . . . *9. Calothrix Agh.*

Scheiden zart, homogen, nicht geschichtet . . . . . *10. Tolypothrix Ktz.*

Die übrigen Gattungen: *Schizothrix, Drilosiphon, Arthrosiphon, Symphosiphon,* enthalten nur Luftalgen.

8. *Scytonema Agh.* Fäden der ganzen Länge nach gleichartig. Meistens Luftalgen.
   Sc. fecunda Zopf. Fäden leicht in die kurzen, scheibenförmigen Glieder (Synechococcus zerfallend). In alten Algen-Culturen.
9. *Calothrix Agh.* Scheinäste am unteren Ende dem Hauptfaden parallel und mit ihm verwachsen.
   C. mirabilis Agh. (*C. pulchra Rbh.*) In kalten Gebirgsbächen selten.
10. *Tolypothrix Ktz.* Fäden mit abstehenden, nicht angewachsenen Scheinästen; sie bilden lebhaft gefärbte schwimmende Rasen in stehenden Gewässern.
    T. tenuis Ktz. Fäden bis 0,005 d. Scheiden sehr eng anliegend, Glieder undeutlich. In Torfmooren.
    T. Aegagropila Ktz. Scheiden eng anliegend, Fäden bis 0,01 d, schön spangrün. In Sümpfen nicht selten.

T. gracilis Rbh. Scheiden weit, Glieder undeutlich. Fäden 0,005 d.
T. coactilis Ktz. Scheiden eng anschliessend. Glieder deutlich. Fäden 0,009 d.
T. Nostoc. Zopf. T. II Fig. 33. Scheiden oft stark gequollen, Fäden 0,012 d, gewunden, leicht in Nostocartige Zellenhaufen zerfallend. In alten Culturen.

NOSTOCHACEAE. Gewundene, perlschnurförmige, aus kugeligen Zellen gebildete Fäden mit einzelnen plasmaleeren, farblosen oder goldgelben Grenzzellen, z. Th. auch dickwändigen Sporenzellen, in schleimigem oder gallertigem Lager. Manche leben parasitisch im Zellgewebe höherer Pflanzen.

Fäden mit Sporenzellen neben den Grenzzellen
  Sporenzellen länglich oder cylindrisch, einzeln
    vor der endständigen Grenzzelle . . . . . *11. Cylindrospermum Ktz.*
    neben den meist paarweise vorhandenen Grenzzellen
      längliche Sporenzellen . . . . . *12. Sphaeroxyga Ag.*
      cylindrische Sporenzellen . . . . . *13. Limnochlide Ktz.*
  Sporenzellen kugelig einzeln . . . . . *14. Anabaena Bory.*
Fäden ohne Sporenzelle neben den Grenzzellen
  verworren in homogener Schleimmasse
    ohne besondere Scheiden . . . . . *15. Nostoc Vauch.*
    mit dicker, geschichteter Scheide . . . . . (*Hormosiphon Ktz.*)

11. *Cylindrospermum Ktz.* Gegliederte Fäden mit cylindrischer Sporenzelle vor der endständigen Grenzzelle.
C. macrospermum Ktz. Fäden 0,003 d, wenig gekrümmt, Sporenzellen gelbbraun. In Sümpfen.
C. circinale Ktz. Fäden 0.02—0,03 d, lockig gewunden, Zellen fast elliptisch. In Teichen, zuweilen als Wasserblüthe.
C. flexuosum Rh. Fäden 0,026 d, in häutigen Schleimflocken auf Teichen schwimmend.
12. *Sphaerozyga Agh.* Sporenzellen länglich, zwischen je 2 Grenzzellen im Verlaufe des Fadens.
S. polysperma Rh. In derbhäutigen Klümpchen schwimmend oder festgewachsen.
13. *Limnochlide Ktz.* Sporenzellen cylindrisch, sonst wie vorige, Fäden in kleinen Schuppen zusammenhängend.
L. flos aquae Ktz. Zellen 0,035 d, etwas länger, durch Zusammendrücken an den Berührungsflächen kantig, fast würfelig, gekörnt. Auf Teichen schwimmend, zuweilen als Wasserblüthe, selbst breiige Massen bildend, den Fischen verderblich.
14. *Anabaena Bory.* Fäden gewunden, Zellen kugelig, Sporenzellen einzeln zwischen den Grenzzellen.
A. flos aquae Ktz. Zellen 0,04. Zuweilen als Wasserblüthe.
15. *Nostoc Vauch.* Gewundene Fäden mit Grenzzellen, ohne Sporenzellen. Wachsen meist auf feuchtem Boden ausser Wasser.
N. piscinale Ktz. T. II Fig. 31. Fäden locker verschlungen in unregelmässigen Gallertklümpchen auf Teichen und Pfützen schwimmend.
N. Wallrothianum Ktz. Erbsengrosse Kugeln mit dicht verschlungenen Fäden, in Tümpeln.
Andere Arten, besonders N. commune V. treten massenhaft auf nassem Boden in schlüpfrigen, zitternden Gallertmassen auf, zuweilen so plötzlich, dass sie für „Sternschnuppengallerte" gehalten wurden.

OSCILLARIACEAE. Stabförmige, aus lauter gleichen, scheibenförmigen Zellen bestehende, astlose Fäden, von span- oder schmutzig grüner bis stahlblauer Farbe, die sich drehen, beugen, schlängeln und auf ihrer Unterlage fortschieben können. Sporenzellen fehlen, die Fäden selbst sind sehr widerstandsfähig, durch ihre oft sehr dicken Scheiden und zerfallen oft in sehr kurze Hormogonien

Fäden mit deutlicher schwingender und kriechender Bewegung
  Spiralig gewunden . . . . . *16. Spirulina Linck.*
  gerade gestreckt oder wellig gebogen
    ohne oder mit sehr engen Scheiden . . . . . *17. Oscillaria Bosk.*
    mit weiten, oft lagerartig verbundenen Scheiden . . . . . *18. Phormidium Ktz.*
Fäden ohne auffallende Eigenbewegung
    mit einfachen Scheiden, oft büschelweise verbunden . . . . . *19. Hypheothrix Ktz.*
    mit zerschlitzten Scheiden in verworrenen Rasen . . . . . *20. Lingbya Agh.*

16. *Spirulina Link.* Fäden in farblosen, fast flüssigen Schleim eingebettet, vor und rückwärts spiralig beweglich, oft das eine Ende des Fadens um das andere gewunden und sich schraubend. Vielleicht von Oscillaria nicht generisch verschieden.
   Sp. Jenneri Ktz. Fäden bis 0,008 d., deutlich gegliedert. In Sümpfen.
   Sp. oscillarioides Turp. Fäden bis 0,0016 d., undeutlich gegliedert. Unter Oscillarien.
17. *Oscillaria Bosk.* Fäden mit Schleim oder engen Scheiden umgeben, Scheidewände mit punktförmigen Knoten. Die Fäden bilden gern strahlig verbreitete, hautartige Schichten, besonders an feuchten Orten ausser Wasser, flachen Ufern, Gossenrändern, und machen sich durch widrigen Modergeruch bemerklich. Bei den im Wasser lebenden geht das Zerfallen der Fäden zuweilen bis zur Bildung kurzer, wenigzelliger, bacterienartiger Stücke, die dann nicht selten auch schwärmende Bewegung zeigen (O. chlorina).
   O. tenerrima Ktz. Fäden 0,0017—0,002 d., bleich, schmutzig grün, Endglied spitz.
   O. leptotricha Ktz. T. II Fig. 29. Fäden bis 0,002 d., blass spangrün, gekrümmt. Endglied spitz.
   O. amphibia Agh. Fäden 0,002 d., Endglied rundlich, einzeln blass, in kurzstrahligen Schichten lebhaft spangrün. In heissem und kaltem Wasser.
   O. gracillima Ktz. Fäden 0,002—0,004 d., Enden gerundet, mit homogenem bleichem Inhalt, einzeln oder hautartig verbunden.
   O. chlorina Ktz. Fäden 0,003, gelblichgrün.
   O. brevis Ktz. Fäden 0,004 d., blass mit stumpfen, gebogenen Enden, leicht zerbrechlich. Scheidewände sehr fein granulirt. Gemein.
   O. antliaria Rgh. Fäden 0,005 d. mit stumpfen, gebogenen Enden, schwarzblau, kurzstrahlig.
   O. tenuis Ag. (*O. viridis Vauch.*) Fäden 0,005—0,006 d., Enden verschieden gestaltet.
   O. princeps Vauch. T. II Fig. 28. Fäden 0,03 d., Enden leicht gebogen, lebhaft spangrün.
   O. maxima Ktz. (*O. princeps Vauch.*) Fäden bis 0,05 d., stark gefärbt, Enden stumpf, fast gerade.
18. *Phormidium Ktz.* Fäden mit derben, oft lagerartig verbundenen Scheiden, aus denen sie austreten können, um neue zu bilden.
   Ph. lyngbyaceum Ktz. Scheiden 0,015—0,02 d, l = $^2/_3$ d. Scheidewände nicht punktirt, Endglied rundlich oder eben. In fluthenden Rasen.
   Ph. papyrinum Ktz. Scheiden 0,005 d, l = $^1/_2$ d. Scheidewände punktirt. Endglied mit rundlicher Spitze.
   Ph. corium Ktz. Fäden 0,01 d, l = $^1/_3$ d, dunkelfarbig, mit stumpflicher bärtiger Spitze. Scheidewände fein punktirt.
   Ph. crassiusculum Ktz. Fäden 0,01 d, l = $^1/_2$ d, schmutzig braun. Scheidewände fein punktirt, Endglied rundlich.
19. *Hypheothrix Ktz.* Dünne, schwach gegliederte Fäden in büschelig verbundenen Scheiden.
   H. fonticola Ngli. Fäden bis 0,003 d, grünlich.
   H. panniformis Rh. Fäden bis 0,005.
   In heissen Abwässern von Dampfmaschinen.
20. *Lyngbya Ag.* Fäden mit gleichmässig geschichteten Scheiden, in verworrenen meist schwimmenden Rasen.
   L. circinata Ktz. Scheiden bis 0,22 d, dunkel, trocken, schwarz, gekräuselt.

CHROOCOCCACEAE. Rundliche Zellen, die sich nach einer oder mehreren Richtungen des Raumes theilen und in Folge dessen faden- oder tafelförmige oder körperliche Familien bilden, meist mit Gallerthülle. Sie verhalten sich zu den Phycochromaceen wie die Palmellaceen zu den Chlorophyceen und enthalten wahrscheinlich wie jene Entwickelungszustände fadenbildender Formen als selbstständige Arten.

Zelltheilung nur in einer Richtung, Familien daher Anfangs in Reihe geordnet
   Zellen rund in gallertartigem Lager . . . . . *21. Hydrococcus Ktz.*
   „ länglich, Anfangs in Reihen, später verschoben
      Lagen gallertig, homogen
         gestaltlos . . . . . *22. Aphanothece Naeg.*

rundlich . . . . . 23. *Coccochloris Spigl.*
Zelltheilung nach 2 Richtungen, Familien tafelförmig . . . . . 24. *Merismopedia Meyen.*
„ nach 3 Richtungen, Familien körperlich
Mehrere kleine Familien in gemeinschaftlicher Hülle
Lager gestaltlos, hautartig ausgebreitet . . . . . 25. *Polycystis Ktz*
„ kugelig mit radical gestellten Zellen . . . . . 26. *Gomphosphaeria Ktz.*
Familien einzeln in einfachem Gallertlager
begrenzt, von bestimmter Gestalt
sackartig, hohl . . . . . 27. *Clathrocystis Henfr.*
kugelförmig
hohl, die einzelnen Zellhüllen verschmolzen . . . . . 28. *Coelosphaerium Naeg.*
solide, mit blasenförmiger Hülle . . . . . 29. *Microcystis Ktz.*
unbegrenzt, Lager gestaltlos . . . . . 30. *Aphanocapsa Naeg.*
vereinzelt, ohne Gallertlager . . . . . 31. *Chroococcus Naeg.*

21. *Hydrococcus Ktz.* (*Oncobyrsa Agh.*) Zellen rund reihenweise in homogener Gallerte.
H. rivularis Ktz. Zellen bis 0,002 d, bräunlich grün. In Bächen und Sümpfen an Holzwerk.
22. *Aphanothece Ng.* Zellen länglich mit zerflossenen Membranen in gestaltlosem Gallertlager.
A. pallida Rbh. Zellen 0,006 d, blass spangrün. Unter Fadenalgen.
23. *Coccochloris Sprgl.* Wie vorige aber in kugeligem Lager.
C. stagnina Sp. Zellen 0,003 d. Kugeln kirschgross, festgewachsen oder schwimmend.
24. *Merismopedia Meyen.* Zellen rundlich, zu 4, 8, 16 etc. in flachen Tafeln.
M. Kützingiana Naeg. Zellen 0,002. An Wasserpflanzen.
M. glauca Ng. Zellen 0,003—0,005 blass spangrün. In Teichen.
25. *Polycystis Ktz.* Mehrere kleine kugelige Familien in gemeinschaftlicher Hülle.
P. elabens Ktz. Zellen 0,004—0,008. Cysten bis 0,25 fast grasgrün.
P. ichthyoblabe Ktz. Zellen 0,002, sonst wie vorige. Zuweilen massenhaft.
P. aeruginosa Ktz. Zellen 0,003, spangrün. Ebenso.
P. violacea Ktz. (*P. purpurascens A. B.*) pfirsichblüthroth, sonst wie vorige.
26. *Gomphosphaeria Ktz.* Zellen keilförmig, in kugeligen Familien radial gestellt.
G. aponina Ktz. Zellen 0,002—0,006 d. Kugeln 0,04—0,2. Schwimmend auf stehenden Gewässern.
27. *Clathrocystis Henfr.* Zellen in Anfangs soliden, später sackartig hohlen, zuweilen netzartig durchbrochenen Familien von 0,024—0,5 d.
Cl. aeruginosa Ktz. Zellen 0,003 d. spangrün. Auf Teichen schwimmend, zuweilen massenhaft als Wasserblüthe.
Cl. roseo-persicina Cohn (*Coelosphaerium Ng.* s. Cohnia (Schizomyceten).
28. *Coelosphaerium Ng.* Zellen rund in kugeligen, innen hohlen Gallertlagern.
C. Kützingianum Ng. Zellen 0,004 d spangrün.
29. *Microcystis Ktz.* Kugelige Zellen, zahlreich in blasenartigen, schlüpfrigen Membranen.
M. olivacea Ktz. Zellen 0,003—0,005 d olivengrün. Auf Teichen und Pfützen schwimmend.
30. *Aphanocapsa Naeg.* Zellen kugelig mit dicken Membranen in gestaltlosem Gallertlager.
A. paludosa Rbh. Zellen 0,005, olivenbraun. In Sümpfen an faulem Holze.
31. *Chroococcus Naeg.* Zellen kugelig, einzeln oder in kleinen Familien, ohne Gallertlager.
Ch. turgidus Ng. Zellen 0,012 d, spangrün bis bräunlich. Unter Oscillarien.
Ch. chalybeus Ktz. Zellen 0,007, spangrün, sehr zarthäutig.
Ch. aureus Rbh. Zellen bis 0,001 goldgelb, mit dicken, geschichteten Wandungen. In Tümpeln.

Einige andere Gattungen: Gloeocapsa, Polycoccus, Syneschococcus u. a. leben nur auf feuchtem Boden ausser Wasser.

SCHIZOMYZETES, SPALTPILZE.

Sehr kleine, einfache, einzeln oder familienweise lebende Zellen, von kugeliger bis cylindrischer gerade gestreckter, gekrümmter oder schraubenförmig gewundener Gestalt, die sich durch rasch fortgesetzte Quertheilung in kurzer Zeit massenhaft vermehren können. Die meisten sind schwärmender Bewegung fähig und dann mit Geisseln versehen, häufig aber im Ruhezustande. Obgleich die kleinsten

aller organischen Gebilde, sind sie doch für den Haushalt der Natur von hoher Wichtigkeit. Ihnen hauptsächlich ist das Geschäft zugefallen, die Zersetzung der abgestorbenen höheren Organismen zu beschleunigen, die Elemente der zerfallenden organischen Verbindungen theils in sich aufzunehmen, theils als Gase zu verflüchtigen und somit wieder Raum und Stoff für neues Leben zu schaffen. Anderseits stehen sie theilweise in dringendem Verdacht, sich unter besonderen Umständen der höheren Organismen schon bei Lebzeiten zu bemächtigen, durch vorzeitig angeregte Zersetzungen Krankheit und Tod zu verursachen. Andere sind jedenfalls ganz unschädlich, denn sie sind überall verbreitet, im Wasser wie im Staube der Luft und klebend an der Oberfläche fester Körper.*) In freien Gewässern sitzen sie, zu Fäden ausgewachsen, unmittelbar an den abgestorbenen Algenfäden, Grashalmen etc., oft rechtwinklich abstehend, wie die Borsten einer Flaschenbürste (Beggiatoa). Auf diese Weise wird die Zersetzung der todten Organismen localisirt, ohne dass das Wasser bedeutend verunreinigt wird. Wenn die Fäden eine gewisse Länge erreicht haben, so werden sie vom Wasser abgerissen oder durch ihre eigene Schwere abgebrochen. Die so frei gewordenen Fadenstücke haben die Fähigkeit, sich wie die Oscillarien auf einer festen Unterlage fortzubewegen. In mässig unreinem Wasser umgeben sich einige von ihnen (Cladothrix, Crenothrix) mit Scheiden von schleimiger oder festerer Consistenz, die, Anfangs farblos, meist alsbald durch eingelagerte Eisenverbindungen gelbbraun, seltener olivengrün gefärbt werden. Diese Scheiden schwimmen, zu m. o. w. grossen Flocken vereinigt — ein mikroskopisches Stroh — dem blossen Auge sichtbar, im Wasser. In concentrirteren Nährlösungen zerbröckeln die Fäden zunächst in die einzelnen cylindrischen Zellen und schwärmen als Bacterien, Bacillen etc. davon, die dann oft in kleinere, runde Zellchen (Micrococcus) zerfallen. Andere Fäden contrahiren sich schraubenförmig und zerfallen in Vibrionen oder Spirillen, die sich gleichfalls in Mikrokokken oder Torula gliedern können. Bei mehreren dieser Formen kommen nicht selten bauchig aufgetriebene Individuen vor, die aber nur pathologische Zustände zu sein scheinen. Ob alle Bacillen, Vibrionen und Spirillen, oder doch mindestens alle Bacterien und Mikrokokken, von wenigen fadenbildenden Formen abstammen, wie einige neuere Forscher (Naegeli, Cienkowsky, Wernich, Billroth, Zopf) annehmen, oder ob es generisch von diesen Faden-Derivaten verschiedene Bacterien etc. giebt, ist zur Zeit noch streitig. Nach Analogie des Verhältnisses der Chroococceen zu den Phycochromaceen und der Palmelleen zu den Chlorophyceen möchte Letzteres am wahrscheinlichsten sein. Man befolgt deshalb am Besten noch dem von F. Cohn aufgestellten Grundsatz, die dem Augenscheine nach verschiedenen Formen, wenn auch nicht als wirkliche Arten, so lange auseinander zu halten, bis ein Zusammenhang wirklich erwiesen ist. Ich lasse eine Uebersicht dieser Formgenera um so mehr hier folgen, als man, selbst wenn die Zusammengehörigkeit wirklich erwiesen wäre, die Namen zur Bezeichnung der Form immer noch zweckmässig gebrauchen würde.

Zellen einzeln oder paarweise
- kugelig, sehr klein, ohne selbstständige Bewegung . . . . . *1. Micrococcus.*
- kurz cylindrisch, meist in der Mitte eingeschnürt . . . . . *2. Bacterium.***)*
- mehrfach so lang als dick
  - gerade gestreckt . . . . . *3. Bacillus.*
  - wellig gebogen . . . . . *4. Vibrio.*
  - korkzieherförmig gebogen
    - unbiegsam, starr . . . . . *5. Spirillum.*
    - biegsam . . . . . *6. Spirochaete.*

Zellen in fadenförmigen Familien
- Fäden mit schwarzen Körnchen und energischer Bewegung . . . . . *7. Beggiatoa.*
- ohne dunkle***) Körnchen, schwach oder gar nicht bewegt
  - sehr dünn und lang mit oder ohne Scheiden . . . . . *8. Leptothrix.*
  - dickere Fäden mit oder ohne Scheiden

*) Ihre Allgegenwart legte die Annahme ihrer spontanen Entstehung aus organischen Stoffen nahe. Wigand glaubt — wie früher Th. Hartig — Die Entstehung der Bacterien durch Anamorphose des Plasma nachgewiesen zu haben. (Wigand, Entstehung und Fermentwirkung der Bacterien. 1884.)

**) Bacterien wird oft die ganze Schizomyceten-Gruppe genannt, Bacterium stes nur diese Form.

***) Schwarz im durchfallenden Lichte, im reflectirten weiss.

Scheiden derb, steif
Fäden kurz gliederig, unverzweigt . . . . . *9. Crenothrix.*
„ an den freien Enden mit falscher Astbildung . . . . . *10. Cladothrix.*
Scheiden schleimig . . . . . *11. Sphaerotilus.*
Zellen zu geformten Massen vereinigt
in unbestimmter, sehr grosser Zahl in Gallertmassen
die später hohle Säcke bilden . . . . . *12. Colonia Wint.*
die solide rundliche Knollen bilden
mit gewundenen fadenförmigen Familien . . . . . *13. Myconostoc.*
mit perlschnurförmigen Familien . . . . . *14. Leuconostoc.*
mit gehäuften Familien . . . . . *15. Ascococcos.*
quaternär geordnet . . . . . *16. Sarcina.*

Gallertige Massenverbände (Zoogloea, Mycoderma, Palmellenartige Zustände) kommen auch bei Micrococcus, Bacterium, Cladothrix, Crenothrix und wahrscheinlich noch anderen vor; ebenso perlschnurförmige Ketten (Torula).

Die fadenbildenden Formen, besonders Cladothrix und Crenothrix, sind früher jedenfalls viel zu sehr vernachlässigt. Vielleicht sind sie massenhaft erst in neuerer Zeit aufgetreten, seit die Industrie immer steigende Mengen von organischen Stoffen und Nährsalzen den öffentlichen Wasserläufen zuführt. Sie scheinen früher mit verschiedenen im Wasser vegetirenden Schimmelpilzen zusammen mit dem Namen Hygrocrocis bezeichnet, die mit Scheiden versehenen zu Hypheothrix gerechnet zu sein. In den letzten Jahren aber haben sich diese zu Flocken vereinigten Cladothrix- und Crenothrix-Fäden besonders in den Wasserleitungen der Städte (Berlin, Halle, Braunschweig etc.) sehr bemerklich gemacht, namentlich in wasserarmen Zeiten und in den Monaten, in denen die Flüsse durch Fabrikabgänge besonders stark verunreinigt werden. Die Fäden sind bald durch Schleim zu grösseren Bündeln zusammengeballt, bald nur lose verfilzt, die Scheiden dann meist braun gefärbt, oft derbwandig, fast holzig, theils gerade und steif, wie Haare, theils wellenförmig oder ringförmig gekrümmt. Der lebende Faden schiebt sich endlich aus der Scheide heraus, lässt aber häufig einzelne lebensfähige Gliederzellen (Gonidien) darin zurück. Oft quellen dann die Wände der Scheiden noch mehr auf und zerbrechen in kürzere Stücke, welche stellenweise wieder zusammen kleben und mit den Stielen der Traubenmonaden (Anthophysa vegetans) von denen sie oft schwer zu unterscheiden sind, lange der Verwesung widerstehen, endlich aber doch in kleine Stücke (Detritus) zerfallen und nebst den Zoogloearesten einen grossen Theil des Bodensatzes der Gewässer ausmachen. Andere Fäden bilden, wenn die Flüssigkeiten, in denen sie vegetiren zu arm an Nährstoffen werden, oder sonst ungünstige Lebensbedingungen eintreten, (auch die bereits zerfallenen) entweder Sporen, die beim Absterben der Mutterzellen zurück bleiben, oder Zoogloen und bleiben in diesem Zustande lange lebensfähig, d. h. fähig, bei Zufuhr frischer Nahrung weiter zu vegetiren. Diese Ruhezustände, besonders die Sporen, haben überhaupt grosse Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse. Die Sporen von Bacillus subtilis, der sogen. Haubacille, widerstehen längere Zeit der Siedhitze, wodurch es möglich wird, diese Form rein zu gewinnen und zu cultiviren. Aber auch andere Arten können vielerlei Unbilden ertragen. Vom sehr verdünnten Säuren und Alkalien, Dämpfen von Chlor, schwefliger Säure oder Essig, kurz, von den Stoffen, die man anzuwenden pflegt, um sie zu vertilgen, werden sie gewöhnlich nicht zerstört, sondern nur zeitweise und örtlich in ihrer Entwicklung gehemmt. Bei der Listerschen Verbandsmethode wird deshalb wohlweisslich die Karbolsäure oder das Jodoform unausgesetzt angewendet. Intermittirende Anwendung der antiseptischen Stoffe, wie solche bei dem sog. Desinficiren gewöhnlich stattfindet, hat sich oft als unzulänglich erwiesen. In saueren Flüssigkeiten gedeihen übrigens die Spaltpilze nicht; hier werden sie von Sprosspilzen und besonders von Schimmelpilzen überwuchert.

Was die physiologischen Beziehungen der Spaltpilze speciell anlangt, so unterscheidet man nach F. Cohn Gährung erregende (zymogene) krank machende (pathogene) und Farbe bildende (chromogene Arten). In Betreff der zymogenen nimmt Cohn an, dass jeder besonderen Art der Gährung, sofern dabei überhaupt Spaltpilze und nicht, wie bei der Alkohol-Gährung, Sprosspilze oder Schimmelpilze auftreten, eine besondere Species entspricht. Naegeli dagegen will auch hier wieder bei der nämlichen Art der Zersetzung verschiedene Spaltpilze, sowie andererseits bei verschiedenen Zersetzungen dem Anscheine nach die gleichen Spaltpilze gefunden haben, während, wie Cohn, viele Andere das Gegentheil fanden.

Das Ferment der Fäulniss ist nach Cohn unzweifelhaft Bacterium termo, womit natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass sich in faulenden Stoffen auch noch andere Formen einfinden können. Als das Ferment der Buttersäure-Gährung betrachtete Cohn die Heubacille, Bacillus subtilis. Durch neuere Untersuchungen von Prazmowsky*) ist jedoch erwiesen, dass eine andere, die Cohn früher von jener noch nicht unterschieden hatte, aber von Trécul und von van Tieghem unter dem Namen Amylobacter als besondere Art aufgestellte Form des Buttersäureferment ist. Prazmowsky nennt es Clostridium butyricum. In physiologischer Beziehung unterscheidet es sich von der Heubacille besonders dadurch, dass es sich bei Abschluss der Luft entwickelt, während jene ohne Luft nicht gedeihen kann. Wahrscheinlich ist es denn auch der Amylobacter, der constant im Labmagen der Kälber vorkommt und bei der Käsebereitung als Ferment wirkt, auch die in Blechbüchsen eingeschlossenen Conserven in Gährung bringt. Seine Sporen vertragen nämlich ebenfalls Siedhitze, nur weniger lange Zeit, als die von Bacillus subtilis. — Ganz eigenthümlich verhält sich die Gattung Beggiatoa und eine Reihe pfirsichblüthfarbener Gebilde: Bacterium Okeni, Spirillum Jenense und ihre Zoogloea (Clathrocystis roseo-persicina?) die man, wie Zopf es wirklich thut, mit Beggiatoa roseo-persicina in eine Entwickelungsreihe stellen möchte, Cohn jedoch für entschieden selbstständige Formen erklärt. Gemeinsam aber ist diesen rothen Pilzen das Vermögen, die im Wasser gelösten Sulphate zu zerlegen und Schwefelwasserstoff zu entwickeln, bei dessen weiterem Zerfall dann Schwefel abgeschieden wird. Im Innern führen diese Formen zahlreiche, im durchgehenden Lichte schwarz erscheinende Körnchen, in denen Cramer Schwefel nachgewiesen hat. Mir scheinen diese Körnchen verschiedener Natur zu sein. Die Mehrzahl ist klein, eckig und wird aus Schwefel bestehen. Andere sind perlförmig, manche anscheinend hohl. Diese werden theils Sporen, theils Gasblasen (Schwefelwasserstoff) sein.

Gehen wir zu den pathogenen Arten über, so ist die erste, deren Entwickelungsgeschichte vollständig erforscht ist — besonders von Pasteur und von Koch — die Milzbrandbacille, Bacillus Anthracis, welche bei Menschen die bösartigen Brandkarbunkel hervorbringt. Ob die von Koch neuerdings bei der Lungenschwindsucht nachgewiesene Tuberkelbacille als deren Ursache anzusehen sei, ist zwar wieder in Frage gestellt, seitdem man diese Gebilde auch in nichtschwindsüchtigen Lungen fand, doch scheinen die erhobenen Einwände hinfällig zu sein. Ob der Cholerapilz, die sog. Kommabacille, Folge oder Ursache der Krankheit, oder, wie wahrscheinlich, erst das eine und später auch das andere ist, bleibt noch bestimmter nachzuweisen. Dass die beim Rückfall-Typhus zur Zeit des Fiebers im Blute der Kranken zahlreich auftretende Spirochaete Obermeieri Ursache der Krankheit und identisch mit der im Sumpfwasser lebenden Spirochaete plicatilis sei, ist wenig wahrscheinlich. Bekannt ist, dass an kranken Zähnen Leptothrix buccalis in Gesellschaft zahlreicher anderer Spaltpilze wuchert und dass bei vielen Infections-Krankheiten: bei Blut- und Eitervergiftung, Diphtherie, Pocken etc. Spaltpilze, meist Mikrokokken auftreten und die Krankheit direct übertragen können. Ob aber diese Mikrokokken selbst die Ursache der Krankheit oder nur die Träger eines fremden Infectionsstoffes sind, ob sie selbstständige Gebilde oder besondere Entwickelungszustände anderer, ausserhalb des menschlichen Körpers, etwa im Wasser, oder im Erdboden lebender Spaltpilze sind, das steht noch nicht fest. Sogar das Vorhandensein pathogener Spaltpilze beruht bei manchen der allergefährlichsten Infectionskrankheiten: Typhus, Pest etc. nur auf mehr oder weniger wahrscheinlichen Vermuthungen. F. Cohn sieht zwar die grössere Gefahr in der Communication von Aborten mit den Brunnen, sagt aber, es sei die Möglichkeit nicht in Abrede zu stellen, dass unter den Schizomyceten und farblosen Palmellen (Zoogloen) des Brunnenwassers auch die mikroskopischen Träger specifischer Contagien vorhanden seien.**) Gegen diese vorsichtige Aeusserung ist gewiss Nichts einzuwenden. Sie scheint aber hauptsächlich den Anstoss zur Ausbildung der sog. Trinkwasser-Theorie gegeben zu haben, nach welcher Typhus und Cholera besonders durch Brunnenwasser verbreitet werden sollen. Andere, wie Pettenkofer und Naegeli,***) verlegen die Entwickelung der pathogenen Pilze in den Boden, und behaupten ihre Verbreitung durch die Grundluft. So lange die

*) Prazmowsky, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterienarten. 1880.

**) Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1. Heft. 1870.

***) Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten.

Ansichten der ersten Autoritäten so weit aus einander gehen, ist natürlich die Frage noch nicht entschieden.*)

Neuerdings hat das Studium der chromogenen Arten werthvolle Aufschlüsse über die Verbreitungsweise der Spaltpilze geliefert. Micrococcus prodigiosus namentlich, der zuweilen in rothen, schleimigen Tropfen auf kalten gekochten Kartoffeln, Reis und anderen Mehlspeisen auftritt, z. B. auch im Mittelalter das Wunder der blutenden Hostien verursachte, eignet sich besonders gut dazu, die Uebertragung zu constatiren, da seine intensive Färbung den Erfolg der Infection, nach einer mehr oder weniger langen Inkubationszeit schon makroskopisch erkennen lässt. Auf diesem Wege haben Erdmann, Schröder und neuerdings wieder Wernich,**) vollständig nachgewiesen, dass die Impfung, d. h. allgemein die Uebertragung des Contagiums von einem befallenen auf einen frischen, bis dahin intacten Nährboden, durch die Hände, Kleider, Werkzeuge etc. des Experimentators nur durch die alleräusserste Vorsicht vermieden werden kann. Auch Cohn hatte früher schon auf diese Verbreitungsweise hingewiesen. Verstäubung, auf kurze Distanz, ist dabei selbstverständlich mit betheiligt. Dass zur Infection die geringste Menge des Giftes genügt, ist bekannt; wir brauchen uns nur an das Verfahren bei der Pocken-Impfung zu erinnern. Die Uebertragung des Milzbrandes sollte nach Pasteur oft dadurch bewirkt werden, dass die in den verscharrten Cadavern gebildeten Sporen der Bacillen durch Regenwürmer an die Oberfläche gehoben und dort vom weidenden Vieh aufgenommen werden. Später ist dies anscheinend widerlegt.

Könnte man durch die an der Uebertragung des Micrococcus prodigiosus gemachten Beobachtungen die Verbreitung der epidemischen Krankheiten erklären, so gleicht das Vorkommen einer anderen chromogenen Bacterie, die der blauen Milch, mehr dem Erscheinen endemischer Krankheiten, wie z. B. des Sumpffiebers. Beide treten sporadisch auf und verbreiten sich nicht über den inficirten Bezirk hinaus. Die Bacterien der blauen Milch sind, wo sie sich einmal eingenistet haben, bis jetzt durch kein Mittel zu vertilgen gewesen. Sie verschwinden aber nach einiger Zeit von selbst wieder, wie das zum Glück auch bei anderen Spaltpilzen der Fall ist. Es scheint, dass ihre eigenen Secrete, wenn sie sich bis zu einem gewissen Grade angesammelt haben, ihrer Weiterentwickelung hinderlich sind, dass auch ihre Fortpflanzungsfähigkeit mit der Zeit sich erschöpft. Lässt man die Bacterien der blauen Milch eintrocknen, so behalten sie Monate lang ihre Impfkraft, können sich also nach längerer Zeit wieder bemerklich machen.***)

Wenn H. Buchner†) die Milzbrandbacillen in geeigneten Nährlösungen aus Heubacillen züchtet, sowie umgekehrt Bacillus Anthracis in B. subtilis zurück verwandelt, Pasteur die Milzbrandbacillen durch geeignete Cultur so abschwächt, dass sie mit gutem Erfolg ähnlich wie die Kuhpocken zum Schutz gegen den acuten Milzbrand geimpft werden können, so würde die Annahme immer mehr Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass die sog. pathogenen Bacterien keine besonderen Arten, sondern nur energiereichere Lebenszustände der gewöhnlichen sind. Im normalen Zustande sind offenbar die Bedingungen günstiger für die Entwickelung der Blutkörperchen und Gewebezellen, die Pilze werden im Kampfe ums Dasein von diesen unterdrückt. Alle Einflüsse aber, welche die Widerstandsfähigkeit des Körpers schädigen, werden die Entwickelung und die Lebensenergie der eingedrungenen Spaltpilze begünstigen.

Durch die Untersuchungen Kochs und seiner Schüler††) ist übrigens die Richtigkeit der Resultate Buchners wieder sehr zweifelhaft geworden. Danach scheint zwar die Abschwächung der Virulenz pathogener Formen durch Erwärmen u. a. geeignete Mittel thunlich, nicht aber die Verwandlung harmloser Formen in pathogene, oder überhaupt nur die Anzüchtung von pathogenen Eigenschaften.

Ist schon die Selbstständigkeit mancher Schizomyceten-Gattungen zweifelhaft, so ist es noch mehr die der aufgestellten einzelnen Arten. Der Beobachter wird nur selten in die Lage kommen, die

*) Vgl. Flügge, Fermente und Parasiten. Handbuch der Hygienie etc. 1. Th. 2. Abth. 1. Heft. 1883. — Marpmann, D. Spaltpilze. 1884.

**) Untersuchungen über Bacterien VII. in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. 3. Bd. 1. Hft. 1879.

***) Desgleichen X. Ebendaselbst. 3. Bd. 2. Hft. 1880.

†) Sitzungsbericht d. mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Academie d. Wissenschaften zu München. 1880. Heft III.

††) C. Flügge, Handbuch der Hygiene.

ihm eben vorkommenden Formen zwanglos bestimmen zu können. Namentlich gilt dies von den Mikrokokken, die von sämmtlichen grösseren Formen abstammen können. Die besonders characteristischen Arten sind im Folgenden aufgeführt:

1. *Micrococcus Cohn. Sphaerobacteria,* Kugelbacterie; *Monades Past.* T. II Fig. 8. Zellen sehr klein, meist unter 0,001, kugelig oder oval, einzeln, paarweise oder mehrere in perlschnurförmigen Ketten (Torula), oder in verworrenen Haufen, oder zahlreich, dicht gedrängt in einfacher Schicht und dann häufig reihenweise (Petalococcus Billroth), oder durch schleimige Substanz verbundene schlüpfrige Häute (Zoogloea) bildend, ohne eigene Beweglichkeit, aber zuweilen in Molecularbewegung.
   M. crepusculum Cohn. Monas cr. Ehg.) Sehr klein, farblos. Bildet in fauligen Infusionen rahmartige Häute, die beim Herausnehmen leicht in käsige Flocken zerfallen.
   M. ureae C. Ferment der ammoniakalischen Gährung des Urins.
   M. vaccinae C., M. diphtheriticus Pty., M. septicus, M. bombycis u. a. pathogene Formen sind farblos, und zeigen nur geringe äussere Unterschiede.
   M. prodigiosus C. (Monas prod. Ehg., Palmella prod. Mont., Bacteridium prod. Schrt.) bildet rosenrothe oder blaurothe später verbleichende Schleimmassen auf gekochten Mehlspeisen (blutende Hostien, blutendes Brot). Aehnlich *M. mirifica (Palmella mir. Rh.)* auf gekochten Flüssigkeiten.
   M. luteus Schr., M. aurantiacus Schrt., M. violaceus Schr., M. chlorinus C. u. a. chromogene Formen bilden Zoogloen auf gekochten Kartoffeln oder Eiweiss.
2. *Bacterium C.* Zellen kurz cylindrisch oder elliptisch, einzeln oder paarweise, ruhend oder beweglich, Zoogloeaform kugelig, traubig, derber als bei Mikrokokkus. In dünnen Häuten liegen auch die Bacterien oft reihenweise (Petalobacteria Billr.). Im beweglichen Zustande sind wahrscheinlich alle mit Geisseln versehen. Die Bewegungen werden auch bei den Bacterien, wie Engelmann an einer von ihm B. photometricum genannten Form nachgewiesen, vom Lichte beeinflusst.
   B. termo Dj. Pty. (Vibrio lineola Ehg.) T. II Fig. 1, 2. Zellen 0,0015—0,003 l; d = ½—⅓ l. Ferment der Fäulniss; wird bei Siedhitze getödtet.
   B. lineola C. (Vibrio lineola Dj. Mll., V. tremulans Ehg., Bact. triloculare Ehg.) T. II Fig. 4. Zellen cylindrisch 0,0038—0,005 l; d = ¼ l, zuweilen etwas gekrümmt. Bewegung zitternd.
   B. aceti (Mycoderma aceti Past.) Das Ferment der Essiggährung. Bildet dicke, ziemlich consistente Häute (Essigmutter), die aber häufig von Mycelfäden von Schimmelpilzen durchwuchert sind. Die Essig-Bacterien zerfallen leicht in Mikrokokken, bleiben aber auch oft zu langen Fäden verbunden; einzelne Glieder derselben zeigen oft krankhafte Anschwellungen. Der Pilz oxydirt nach Pasteur zunächst den Alkohol zu Essigsäure, dann aber, wenn er damit in Berührung bleibt, diese weiter zu Kohlensäure und Wasser.
   B. synxanthum Schröt. Zellen 0,0025—0,0035. Bacterien der blauen Milch (s. S. 41); B. xanthinum Schr. die der gelben Milch.
   B. Okeni. (Monas Okeni Ehg., Chromatium O. Pty.) T. II Fig. 6, 14, 15. Pfirsichblüth- bis purpurroth, 0,01—0,02 l, 0,005 d, mit langer, oft deutlich sichtbarer Geissel. Die auf modernden Pflanzentheilen in traubenförmigen Zoogloen sich entwickelnden Jugendformen enthalten homogenes Plasma mit einer Vacuole am Vorderende, später entwickeln sich darin grosse, perlförmige Körner (Sporen? Gasblasen?). Nicht häufig, zuweilen aber massenhaft, bis zur Rothfärbung des Wassers.
   B. Warmingii ähnlich voriger, aber nur an beiden Enden mit dunklen Körnchen. T. II Fig. 5.
3. *Bacillus C.* Zellen cylindrisch, gerade,*) mehrfach so lang als dick, oft zu längeren Fäden (Leptothrix Hell., Streptococcus Billr.) verbunden, vereinzelt oder in grösseren Schwärmen, ruhend (Bacteridium Dev.) oder in langsamer, zitternder Bewegung, selten rasch geradeaus fahrend.
   B. Anthracis C. (Bacteridium Anth. Schrt.) Die Milzbrand-Bacille bei Menschen bildet diese Bacille in Folge äusserlicher Infection Brandkarbunkel (Pustula maligna). Einathmen verursacht bei den

*) Die sog. Kommabacillen der Cholera sind demnach Spirillen.

mit der Verarbeitung inficirter Stoffe beschäftigten Abdeckern, Kürschnern, Gerbern, Fellhändlern, Lumpensortirern etc. innerliche Entzündungen mit tödtlichem Ausgang (Hadernkrankheit). Folgender Art sehr ähnlich, aber ohne Beweglichkeit.

B. subtilis C. (*Vibrio subt. Ebg.*) T. II Fig. 17. Die Heu-Bacille, ca. 0,006 l, sehr dünn und biegsam, stellt sich regelmässig in gekochten Heu-Aufgüssen ein, da ihre Sporen (ungequollen) stundenlang der Siedhitze widerstehen. Diese elliptischen Dauersporen keimen rechtwinklig zur Längsachse; die Stäbchen wachsen in Infusionen gern zu längeren Leptothrixfäden aus.

B. butyricus, B. Amylobacter v. Tgh., Clostridium butyricum Prz.) T. II Fig. 18. Meist doppelt so dick und lang als vorige, ist nach Pasteur und Prazmowsky das Ferment der Buttersäuregährung. Nach Trécul kommen auch stärkere Pflanzentheile, nach van Tieghem Zellulose durch diese Bacille in Gährung und Fäulniss. Die Stäbchen enthalten Stärke und vegetiren bei Luftabschluss. Die Sporen keimen in der Richtung der Längsachse; Sporen bildende Stäbchen nehmen spindelförmige Gestalt an.

B. acidi lacti. Erregt nach Pasteur in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Milchsäure-Gährung, wobei Luftzutritt erforderlich ist.

B. Ulna Ebg. T. II Fig. 19. Stäbchen dicker, ca. 0,002 d und 0,012 l mit dichtem, feinkörnigen Plasma, oft in Ketten von 2—4 Gliedern zickzackförmig verbunden. Gehört vielleicht zu Beggiatoa. *)

4. *Vibrio Ebg.* Fäden kurz mit formbeständigen Wellenbiegungen und drehender Bewegung, scheinbar schlängelnd. Die Trennung dieser Gattung von der folgenden möchte kaum aufrecht zu erhalten sein.

V. Rugula Ebg. T. II Fig. 21. Zellen etwa doppelt so dick, als Bacillus subtilis, 0,008—0,016 lang, meist mit $1^1/_2$ Biegungen, Plasmagehalt feinkörnig. Bildet oft Schwärme von zahllosen Individuen, die sich leicht verfilzen und beim Absterben Häute erzeugen. Soll Zellulose-Gährung erregen.

V. serpens Ebg. T. II Fig. 20. Fäden halb so dick als vorige, mit mehr (3—4) Biegungen, zuweilen auch zu 2—4 knieförmig verbunden und wie vorige sich verfilzend.

5. *Spirillum Ebg.* Starre, kurze, steil gewundene Schrauben, die sich bald vor, bald rückwärts drehen, nur scheinbar dabei sich schlängelnd biegen.

Sp. tenue E. T. II Fig. 10. Fäden 0,004—0,015 l, mit $1^1/_2$—5 U. von 0,002—0,003 Höhe. Bewegung blitzschnell, oft ruhend, oft wie Vibrio serpens in dicht verfilzten Haufen.

Sp. undula E. T. II Fig. 11. Fäden stärker, mit $1^1/_2$—3 weitläuftigeren Windungen von 0,004 bis 0,005 Höhe. Häufig in Infusionen, weniger massenhaft als vorige.

Sp. volutans E. T. II Fig. 12. Fäden bis 0,0015 d, 0,025—0,03 l, mit $2^1/_2$—3 U. von 0,0066 h, an beiden Enden mit einer langen, dünnen Geissel. In Aufgüssen thierischer Substanzen.

Sp. Jenensis (Ophidomonas J. Ebg.). T. II Fig. 13. Schrauben mit $^1/_2$—$2^1/_2$ U. 0,003 d, bis 0,05 l, bläulichroth, später bräunlich, mit grossen opaken Körnern und deutlichen Geisseln. Gesellig mit anderen pfirsichblütherothen Schizomyceten.

Sp. sanguineum (Ophidomonas Ebg.). Blutroth, sonst voriger ähnlich.

6. *Spirochaete Ebg.* Lange, dünne, biegsame, oft wellig gebogene Schrauben, die blitzschnell bald vor bald rückwärts drehen, Schlingen bilden und wieder lösen, selten in Ruhe.

Sp. plicatilis E. T. II Fig. 26. In Sumpfwasser zuweilen zahlreich. Auf dem Objectträger gehen sie bald zu Grunde. Sie verkriechen sich oft im Schlamm und werden dann leicht übersehen. Eine ähnliche, aber viel kürzere und noch zartere Form kommt oft mit Leptothrix buccalis im Zahnschleim vor.

Sp. Obermeieri C. Bei Rückfalltyphus (Febris recurrens) im Blute der Kranken zur Zeit der Fieberanfälle, in den Zwischenzeiten nicht.

---

*) Bezüglich der zahlreichen, theilweise noch unsicheren pathogenen Formen s. Flügge a. a. O., Marpmann a. a. O. und die betr. Fachliteratur.

7. *Beggiatoa Trev.* Fäden Anfangs an abgestorbenen Wasserpflanzen angeheftet, steif rechtwinklig abstehend, später theilweise sich ablösend, mit kurzen Gliederzellen oder ohne deutliche Gliederung, die freien Fäden mit energischen Bewegungen, meist in zierliche Curven verschlungen, schlangenartig gleitend. Zuweilen zerbröckeln die Fäden in bacillenartige Stücke. Aeltere Fäden enthalten zahlreiche, im durchgehenden Licht schwarz erscheinende Körnchen.

   B. alba Tr. (*Oscillaria alba* V.) Bildet kreideweisse, schleimige Flocken, unter denen meist schwarzes Schwefeleisen abgelagert ist und macht sich durch starken Schwefelwasserstoff-Geruch bemerklich.

   B. roseo-persicina Zopf. T. II Fig. 27. Fäden röthlich oder bläulich gefärbt, sonst wie vorige. Gesellig mit anderen rothen Schizomyceten. (S. No. 12, Cohnia.)

8. *Leptothrix Ktz.* Fäden lang und dünn, mehr oder weniger deutlich gegliedert.

   L. parasitica R. Fäden 0,001—0,002. An Algenfäden. Wahrscheinlich ausschliesslich Jugendformen von Cladothrix und Beggiatoa.

   L. buccalis Rob. Gerade und gewundene garbenartig verbundene Fäden. In der menschlichen Mundhöhle, besonders an kranken Zähnen, mit Mikrokokken, Vibrionen etc.

   L. ochracea Ktz. T. II Fig. 23. Fäden sehr dünn, cylindrisch, gleichmässig dick, ohne deutliche Gliederung, oft einzeln oder paarweise spiralig gedreht, Scheiden durch Eisenverbindungen braun gefärbt, sehr brüchig. Diese Form möchte nicht, wie jetzt meist angenommen wird, zu den beiden folgenden Gattungen gehören, da sie reineres Wasser vorzieht. Sie scheint auch im Erdboden zu vegetiren. Ich habe sie hier in Braunschweig in allen Tiefbrunnen, schon beim Bohren derselben, gefunden. Sie kann aber, wie Cladothrix, durch massenhafte Entwickelung sehr lästig werden.

9. *Crenothrix Cohn.* Fäden Anfangs cylindrisch, deutlich gegliedert, später meist nach den freien Enden zu schwach keulenförmig verdickt, leicht gekrümmt und mit farblosen oder bräunlichen Scheiden umgeben. Die keulenförmigen Fäden enthalten kurze oft scheibenförmige, biconvexe Glieder, die sich durch Längsscheidewände in mehrere Stücke theilen; letztere runden sich ab und bilden sich zu Sporen aus. Bei dünnen cylindrischen Fäden werden (wie bei folgender Gattung) die einzelnen Fadenglieder (Gonidien) aus den Scheiden herausgeschoben und keimen zu neuen Fäden aus. Sowohl diese Gonidien als die Sporen keimen zuweilen schon vor dem Austreten aus dem Mutterfaden und bilden an diesen dichte Zweigbüschel. In anderen Fällen vermehren sie sich zunächst in Zoogloeaform (Palmellina flocculosa Rdlkfr.) oft zu grossen, farblosen oder durch Eisenverbindungen bräunlich, seltener grünlich gefärbten Massen, aus denen dann beim Keimen der Sporen grosse Rasen entstehen.

   C. polyspora Cohn. T. II Fig. 24. Fäden 0,0015—0,005 d. In Brunnen- und Flusswasser, meist in Gesellschaft von Cladothrix.

10. *Cladothrix Cohn.* Fäden cylindrisch, meist deutlich gegliedert, verschieden dick, nach den freien Enden zu schwach verjüngt und bei ungestörter Vegetation mit falscher dichotomer Verzweigung. Die Anfangs wie Beggiatoen an Gegenständen unter Wasser festsitzenden Fäden brechen später ab und vereinigen sich zu bräunlichen Flocken. Aeltere Fäden umgeben sich mit Anfangs farblosen, später bräunlich (seltener grünlich gefärbten Scheiden, aus denen die einzelnen Fadenglieder (Gonidien) herausgeschoben werden; einzelne bleiben auch wohl darin zurück. Die Gonidien nehmen die Form von Bacterien und Mikrokokken, zuweilen auch die von Vibrionen und Spirillen an (auch Spirochaete? Zopf). In Zoogloeaform bilden sie oft dendritisch verzweigte Massen (Zoogloea ramigera Itzigsohn.)

   C. dichotoma Cohn. T. II Fig. 22. In allen unreinen Wässern gemein. Die zu bräunlichen, schleimigen Flocken vereinigten Fäden und Scheiden verunreinigen das Wasser, besonders auch das der städtischen Leitungen noch weit mehr als Crenothrix.

11. *Sphaerotilus Ktz.* Fäden reihenweise in schleimigen, farblosen Scheiden, die später durch Eisen gelbbraun gefärbt werden. Sporen Anfangs roth, später braun.

   S. natans Ktz. Diese von Eidam (Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterländ. Cultur 1876) massenhaft beobachtete Form scheint mit Cladothrix identisch zu sein.

12. *Cohnia Winter.* Zellen rundlich, roth, Anfangs in soliden Gallerteknollen, die später zu grossen hohlen Blasen und Netzen auswachsen, welche endlich in kleinere Lappen und Fetzen zerreissen.

C. roseo-persicina Wtr. T. II Fig. 14. (*Clathrocystis roseo-persicina Cohn, Pleurococcus r. p. Rh., Protococcus r. p.* und *Microhalea rosea Ktz.*) Zellen verschieden gestaltet, zuweilen hohl, rosenroth bis violett. In Sümpfen zwischen faulenden Pflanzentheilen. Zopf nimmt diese sehr verschieden aussehenden Gebilde als Zoogloeaform für seine Beggiatoa roseo-persicina in Anspruch, in deren Entwickelungskreis er auch die rothen Bacterien und Spirillen hineinzieht. Auch ich habe die Entwickelung aller dieser Formen aus ähnlichen Zoogloeaartigen Gebilden oft beobachtet, einen genetischen Zusammenhang der rothen Bacterien, Spirillen und Beggiatoen aber weder unter einander noch mit der wirklichen Clathrocystis nachzuweisen vermocht.

13. *Myconostoc Cohn.* Leptothrixartige, lockig oder knäuelartig gewundene Fäden in Gallertekugeln eingeschlossen.

M. gregarium C. Kugeln 0,01—0,017 d. Gesellig in Wasser, worin Algen faulen, besonders im Winter.

14. *Leuconostoc v. Tgh.* Die Rübengallerte, Froschlaichpilz der Zuckerfabriken, Pilz der Dextrangährung. Bildet grosse aus kleinen Zoogloeakügelchen bestehende Gallertmassen in Rübensäften und verdünnter Melasse. Die einzelnen Kügelchen enthalten Mikrokokken, meist in Ketten gereiht (Torula).

L. mesenterioides (Cienk.) Farblos, aber meist vom dunkelen Rübensafte gefärbt. Der Pilz wuchert sehr rasch und consumirt viel Zucker, nach van Tieghem mehr als das Doppelte seines Gewichtes.

15. *Ascococcus Cohn.* Sehr kleine Mikrokokken massenhaft in unregelmässig geformten Gallertknollen oder Lappen, die wiederum von einer rundlichen knorpeligen Gallertkapsel eingeschlossen sind.

A. Billrothii C. Knollen von 0,02—0,16 d. Auf Lösungen von weinsaurem Ammon.

16. *Sarcina Gdsr.* Zellen rundlich, bilden durch Theilung nach 2 oder 3 Richtungen tafelförmige oder körperliche Familien, die wie eingeschnürte Packe aussehen.

S. ventriculi Gds. T. II Fig. 16. Auf festen, feuchten Substraten und in Aufgüssen, auch im Verdauungscanale und anderen Körpertheilen.

BLASTOMYCETES (SACHAROMYCETES) HEFEPILZE.

Einzellige, ovale oder kugelige Gebilde, die sich nicht durch Zelltheilung, sondern durch Sprossung vermehren, d. h. knospenartige Ausstülpungen treiben, die allmälig zur Mutterform heranwachsen und sich abgliedern, oft aber auch längere Zeit zu perlschnurförmigen oder strauchartigen Gruppen vereinigt bleiben. Hefeartige Sprossung kommt unter Umständen aber auch vor bei den Conidien verschiedener anderer Pilze: Mucor, Oidium, Exoascus, Selenosporium, Nectria etc. Brefeld hat sie jetzt auch bei den meisten Brandpilzen nachgewiesen und bezweifelt die Existenz selbstständiger Hefeformen.*)

Die Hefepilze erregen in zuckerhaltigen sauren Lösungen Alkoholgährung. Wachsthum der Hefe und Gährung sind jedoch nach Brefeld**) Vorgänge, die verschiedenen Entwickelungsstufen angehören und gewöhnlich auch getrennt verlaufen. So lange die Flüssigkeit, in der sich Hefezellen befinden, stickstoffhaltige Bestandtheile besitzt und mit der Luft in Berührung steht, wächst die Hefe ohne Gährung. Sind jene verbraucht, oder ist die Luft abgeschlossen, so beginnt die Gährung, d. h. die Spaltung des Zuckers in Alkohol, der in der Flüssigkeit verbleibt, und Kohlensäure, die als Gas entweicht. Das bis dahin vacuolenreiche Plasma der Zellen wird dann homogen und glänzend, wie Oeltropfen. Ausser Wasser, an feuchter Luft, wird die Hefezelle zum Sporangium mit 2—4 Sporen.

Sacharomyces cerevisiae Meyen. (Cryptococcus c. Ktz., Hormiscium c. Bail). T. II Fig. 34. Bierhefe. Das Ferment der Alkoholgährung, kommt in zweierlei Modificationen (Culturrassen) vor: Oberhefe und Unterhefe, die stets wieder die nämliche Art der Gährung erregen.

*) Untersuchungen über Hefepilze. 1883.

**) Landwirthschaftliche Jahrbücher v. J. 1876. Heft 2.

Rees unterschied als besondere Arten noch: S. exiguus bei der Nachgährung des Bieres, S. Pastorianus bei der Nachgährung von Bier und Wein, S. ellipsoideus, bei der Gährung des Mostes, S. conglomeratus, zu Anfang der Weingährung, S. apiculatus, bei der Hauptgährung des Weines. Ob und in wie weit diese Formen wirklich generisch verschieden sind, oder vielleicht, Brefelds Auffassung entsprechend, Entwickelungsstufen verschiedener höherer Pilze sind, steht für jetzt noch nicht fest.

S. *Mycoderma Rees.* Der Kahmpilz. T. II Fig. 35. Bildet an der Oberfläche abgestandener geistiger Getränke, Fruchtsäfte, Sauerkrautbrühe etc. weisse runzelige Häute. Die Zellen sind kleiner, mehr langgestreckt, als die der Hefe und bilden gern grössere strauchförmige Büschel, die sich in die Luft erheben und dann auch Luft enthalten. (Bei Objectträger-Culturen erheben sich bald am Rande des Deckglases dunkelfarbige Sträuche). Unter Wasser entwickeln sich oft längere, Mycelartige Schläuche, die mit dünnen Hyphen von Oidium lactis Aehnlichkeit haben.

ASCOMYCETES.

Die wenigen vorwiegend oder gelegentlich im Wasser lebenden Ascomyceten entwickeln dort nicht ihre charakteristischen Fruchtformen, wohl aber, theils im Wasser selbst, theils sich über die Oberfläche desselben in die Luft erhebend, Conidien, d. h. Sporen, die an den Enden besonderer Fruchthyphen abgeschnürt werden. Da die Mehrzahl dieser Pilze auf abgestorbenen Baumzweigen und Blättern lebt, gelangen aber mit diesen oft genug auch die Askosporen in das Wasser und versuchen dort zu keimen, gehen aber meist bald zu Grunde. Oder die Mycelien dieser Pilze (z. B. Nectria sp.) wuchern an Holztheilen, die vom Wasser bespült werden (Brunnenröhren u. dgl.) und entwickeln dort Sporen, die ins Wasser fallen und bei der mikroskopischen Untersuchung darin gefunden werden.

Zu üppiger Entwickelung gelangen im Wasser besonders die Mycelien folgender Formen, deren einzelne Hyphen aber oft selbst von geübten Beobachtern schwer oder gar nicht mit Sicherheit zu unterscheiden sind.

Penicillium glaucum Link (P. crustaceum Fr.) T. II Fig. 37. Dieser gemeinste aller Schimmelpilze treibt im Wasser ziemlich derbwandige, gerade oder wellig gebogene, vielfach verästelte Hyphen von sehr verschiedener Dicke, die aber meist auf längere Erstreckung unverändert bleibt. Die Fäden haben zahlreiche, starke Querscheidewände in deren Nähe meist die Aeste abgehen und verschmelzen oft an den Stellen, wo sie zufällig zusammen treffen, unter Resorbtion ihrer Zellwände. Plasma fehlt in alten Fäden ganz oder ist auf einzelne quer stehende Platten reducirt und selbst an den Vegetationspunkten reich an Vacuolen. Die Mycelien erheben sich an die Oberfläche der Flüssigkeiten und bilden hier halbkugelige Polster, die sich alsbald mit den pinselförmigen Fruchtträgern bedecken. Die kleinen derbwandigen Conidien erscheinen auf diesen als blaugrünes Pulver, unter dem Mikroskope sehen sie dunkel aus. Vor dem Auskeimen schwellen sie bedeutend an und sind innerhalb eines Gewirres von Keimschläuchen noch lange erkennbar.

Aspergillus glaucus Link. Die Mycelien dieses besonders auf altem Schwarzbrod gemeinen Schimmelpilzes sind denen des Penicillium ähnlich, bilden aber im Wasser locker fluthende Flocken. An der Luft (in der feuchten Kammer kultivirt) treiben sie Conidienträger mit kopfförmigen Enden.

Selenosporium Aquaeductuum Rdlkfr. u. Rbh. T. II Fig. 42. Fäden von verschiedener, oft wechselnder Stärke mit reicher Astbildung, stärkere zu beiden Seiten der selten deutlich sichtbaren Scheidewände oft etwas zwiebelartig aufgetrieben, Anfangs bei üppiger Vegetation dicht erfüllt mit mattweissem Plasma in welchem, besonders bei Luftmangel, zahlreiche grünlichgelbe Oeltropfen enthalten sind. Die Seitenäste tragen an ganz kurzen Stielen einzeln oder zu mehreren spindelförmige, leicht sichelförmig gekrümmte Conidien, an den Enden oft grössere Büschel derselben. Die Conidien sind meist durch Querscheidewände in mehrere Zellen getheilt, deren jede einen Keimschlauch aussenden kann. Sie fallen sehr leicht ab, oft auch in rudimentärer

Form, aber doch keimfähig und ähneln dann Hefe oder Mycoderma-Zellen. In anderen Fällen (bei Zufuhr frischer Nährstoffe wachsen die Conidien ohne abzufallen zu neuen Zweigen aus. Unter Wasser leben die Mycelien dieses Pilzes saprophytisch mit Cladothrix u. a. Spaltpilzen, oder in abgestorbenen Algenzellen (Cladophora glomerata); bei Luftzutritt bilden sie auf festen Unterlagen kleine gallertige Polster, die unter günstigen Umständen (in Wasserrädern oder an offenen Wasserleitungen) zu dicken faserig gallertigen Schichten zusammenfliessen und in frischem Zustande einen an Moschus erinnernden aromatischen Geruch verbreiten. In der Gegend von Braunschweig ist dieser Pilz im Herbst und Winter zuweilen zu einer wahren Calamität für die Mühlen geworden. Im Frühjahr wird er von Leptomitus lacteus verdrängt.

Arthrobotrys oligospora Corda (Cephalothecium?) T. II Fig. 41 als schimmelartiger Ueberzug auf nassen, verwesenden Holztheilen sehr verbreitet, wuchert auch unter Wasser leicht weiter. Die Hyphen dieses Pilzes ähneln denen des vorigen in dem Gehalt an mattweissem Plasma und schillernden Oeltropfen wie auch den wenig deutlichen Scheidewänden. Sie unterscheiden sich von jenen durch ihre Neigung sich zu krümmen und durch Verschmelzen zusammentreffender Aeste Maschen zu bilden. Die birnförmigen, zweizelligen Sporen sind durch Verwachsen der Keimschläuche oft zu grossen, traubenförmigen Gruppen verbunden.

Oidium lactis Fres. T. II Fig. 39. Derbe, steife, gleichmässig dicke Hyphen, die sich dichotom und trichotom verzweigen, bei guter Ernährung mit weissem Plasma dicht erfüllt, oft aber auch reich an Vaçuolen und mit starken Scheidewänden versehen sind, in deren Nähe die Seitenäste abgehen. Fäden und Aeste zerbröckeln an den Enden leicht in cylindrische, ovale oder kugelige Gemmen, die oft längere Zeit zu perlschnurförmigen Ketten vereinigt bleiben und gewöhnlich seitlich auskeimen: einzelne wuchern unter besonderen Umständen auch mit hefeartiger Sprossung. So entstandene Zellenhaufen findet man häufig in unreinem Wasser: sie enthalten meist grosse Oeltropfen und sehen oft echter Hefe täuschend ähnlich.

ZYGOMYCETES.

Die hierher gehörigen Formen wachsen meist und fructificiren ausschliesslich auf festen Substraten an feuchter Luft, ihre Sporen gerathen indess häufig ins Wasser und entwickeln hier dicke, vielfach verästelte aber nicht septirte Keimschläuche, besonders

Mucor racemosus Fres. T. II Fig. 38. Die Mycelien dieses Pilzes nehmen, im Wasser wuchernd, eine von ihrem normalen Habitus völlig abweichende Gestalt an und bilden dicke, knorrige Fäden, welche durch zahlreiche Scheidewände in Zellen von sehr verschiedener Länge und Dicke gegliedert sind. Das Plasma derselben drängt gegen die Vegetationspunkte, sammelt sich aber auch im Verlaufe des Fadens in einzelnen Zellen an und gestaltet sich hier zu cylindrischen, ovalen oder kugeligen, stark glänzenden Gemmen, die zerstreut oder in perlschnurförmigen Gruppen vorkommen. Schliesslich zerfällt der Faden und die Gemmen keimen aufs Neue aus. Häufig treiben sie hefeartige Sprossen und bilden die sog. Kugelhefe.

PHYCOMYCETAE.

SAPROLEGNIACEAE (Pilzalgen, Algenpilze). Weite, glashelle, stellenweise von grauem, körnigem Plasma erfüllte, schlauchförmige, verästelte Fäden mit Spitzenwachsthum. Kurze Seitenäste, seltener die Hauptfäden, schwellen an den Enden zu kugeligen, oft aus durchlöcherten Membranen gebildeten Oogonien an, in welchen sich — nach der Befruchtung durch Spermatozoen — das Plasma zu kugeligen Oosporen verdichtet. Diese wachsen nach längerer Vegetationspause meist unmittelbar zu neuen Schläuchen aus, seltener bilden sich in ihrem Inneren Schwärmsporen. Häufig aber bilden sich Schwärmsporen direct in den zu Sporangien abgeschlossenen Spitzen der Schläuche oder auch ausserhalb derselben, nachdem das Plasma aus einer Oeffnung in der Spitze ausgetreten ist. Die eiförmigen, vorn mit zwei Geisseln, hinten mit einigen nicht contractilen Vacuolen versehenen Spermatozoen werden in Antheridien entwickelt, welche entweder zu zwei oder mehreren aus dem Stiele des Oogoniums hervorwachsen (monöcische Arten) oder, einzeln oder zu mehreren hinter einander von den Aesten besonderer, männlicher

Pflanzen abgeschnürt werden (diöcische Arten). Im letzteren Falle schwärmen die reifen Spermatozoen durch eine in der Zellwand entstehende Oeffnung aus und suchen die Oogonien auf. Bei den monöcischen Arten legen sich die Antheridien an die Oogonien an, treiben Fortsätze, welche durch die Membran der Oogonien in diese bis zur Eizelle vordringen, sich dann erst an der Spitze öffnen und die sehr kleinen Spermatozoen zu dem Inhalte jener entlassen.

Die Mehrzahl der aufgestellten Arten ist nur wenige Male beobachtet. Die häufiger vorkommenden sind folgende:

A. Schläuche mit Einschnürungen versehen (Leptomiteae).

1. *Leptomitus Ag.* Schwärmsporen isolirt und beweglich im Innern der Sporangien gebildet, welche hinter einander oder neben einander an der Spitze der Zweige stehen. Schläuche lang, cylindrisch mit tiefen Einschnürungen, in deren Nähe beiderseits grosse Fetttropfen.
   L. lacteus Ag. T. II Fig. 46. Schläuche 0,006—0,01 d, dichotom verzweigt, fluthend in Gräben, besonders massenhaft in solchen, welche Abwässer von Brauereien, Zucker- oder Spiritusfabriken aufnehmen.
2. *Rhipidium Cornu.* Schwärmsporen vor den Sporangien gebildet.

B. Schläuche ohne Einschnürungen (Saprolegniaeeae).

3. *Saprolegnia Nees. v. E.* Schwärmsporen zu mehreren isolirt, beweglich im Innern der Sporangien. Letztere bilden sich an den Enden der Schläuche, werden aber nach dem Entleeren von jenen durchwachsen.
   S. monoica Prgsh. T. II Fig. 45. Antheridien auf Nebenästen der Oogonienstiele. Auf todten, im Wasser schwimmenden Insekten, besonders Fliegen.
   S. ferax Gruith. (*Achlya prolifera Prgsh.*) Antheriden eiförmig, an der Spitze besonderer Schläuche. Auf todten und lebenden Thieren, zuweilen den Fischen, besonders Lachsen, verderblich.
   S. dioica Prgsh. Antheridien wie bei voriger, aber zu mehreren übereinander.
4. *Pythium Prgsh.* Schwärmsporen vor den Sporangien gebildet, Oosporen einzeln in jedem Oogonium.
   P. monospermum Pr. Schläuche lang, dünn, verzweigt. Sporangien lang gestreckt. Oogonien an kurzen Seitenästen.
   P. reptans de Bary. In Algenfäden.
5. *Achlya Nees v. E.* Schwärmsporen von besonderen Membranen bekleidet, aus denen sie vor dem Keimen ausschlüpfen, im Sporangium nicht reihenweise. Die Schläuche durchwachsen die leeren Sporangien nicht, sondern treiben seitlich neue. Oosporen zu mehreren in den Oogonien.
   A. prolifera N. v. E. Schläuche verzweigt, 0,022—0,066 d. Antheridien unbekannt. Oogonien mit durchlöcherten Membranen. Auf faulenden Fliegen etc.
   A. dioica Prgsh. Antheridien zu mehreren übereinander an den Enden besonderer Schläuche.
6. *Aphanomyces de Bary.* Schwärmsporen in einfacher Reihe in langen cylindrischen Schläuchen.
   A. stellatus d. B. An faulenden Insekten. A. scaber d. B. und laevis d. B. frei lebend. A. phycophilus d. B. In Spyrogyra-Fäden.
7. *Achlyogeton Schk.* Die vegetativen Schläuche bilden sich direkt zu rundlichen oder perlschnurförmig verbundenen Sporangien um.
   A. entophytum Sch. Schläuche unverzweigt, in Algenfäden. Sporangien von 0,036—0,05 d zu 7—8.

CHYTRIDIACEAE. Kleine einfache Zellen, welche parasitisch in Algenzellen leben und direkt zu Sporangien umgestalten. Der Zellinhalt zerfällt in zahlreiche Zoosporen, die an der Spitze der sich öffnenden Zellen ausschwärmen und sich wieder an andere Algenzellen ansetzen, um entweder nur mit amöbenartigem Fortsatze oder ganz in dieselben einzudringen.

Chytridium Ch. olla A. Br. Sporangien eiförmig. Auf Oedogonien.

Ch. lagenula A. Br. Auf Melosira varians.

RHIZOPODA (SARCODINA).

LITERATUR.

Dujardin, F., Histoire naturelle des Infusoires. Paris, 1841.
Claparède et Lachmann, Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Geneve, 1851—1861.
Hertwig, R., und *E. Lesser*, Ueber Rhizopoden und denselben nahe stehende Organismen. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. X. Supplementheft. 1874.
Cienkowsky, Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Ebendas. Bd. XII.
Bütschli, O., Protozoa. Bronn, Classen und Ordnungen des Thierreichs. I. Bd. Neu bearb. 1880.

Der Körper der Rhizopoden besteht aus homogenem, meist wenig consistentem Plasma. Dujardin nannte die Substanz Sarcode. Durch M. Schultze und F. Cohn wurde zuerst ihre völlige Identität mit dem pflanzlichen Plasma nachgewiesen. Der Rhizopodenkörper besitzt keine formbeständigen Anhänge, ist aber fähig, an gewissen oder beliebigen Stellen der Oberfläche aus seiner eigenen Substanz wurzel- oder fussartige Fortsätze (Scheinfüsse, Pseudopodien) auszustrecken und wieder einzuziehen und die damit erbeuteten Nahrungsstoffe in das Innere des Körpers zu schaffen, oder durch Nachfliessen der Körpermasse in die ausgetretenen Fortsätze Ortsveränderung vorzunehmen. Bei manchen Rhizopoden sind diese Pseudopodien dick, fingerförmig oder lappig, unzertheilt, bei anderen sind sie dünn, strahlenartig, zuweilen verästelt und netzartig verschmolzen. Im Inneren der plasmatischen Substanz finden sich meist zahlreiche kleine Körnchen, meist auch Kerne, einzeln oder zahlreich, sowie eine oder mehrere contractile Vacuolen, und andere, Nahrungsstoffe oder Gase einschliessende Blasen, deren Zahl zuweilen so gross wird, dass die Körpermasse schaumig erscheint. Auch Fetttropfen, feste stark lichtbrechende Körperchen von unbekannter Natur (Excrete?), Chlorophyllkörner, Farbstoffe kommen zuweilen darin vor. Häufig ist die Körpermasse in zwei verschieden dichte Schichten — Endosark und Ectosark — differenzirt.

Viele Rhizopoden umgeben sich mit einem Gehäuse, welches entweder ganz aus der Körpermasse ausgeschieden, oder mittelst solcher Secrete aus Fremdkörpern, Diatomeenschalen, Sandkörnern u. dgl., zusammengekittet ist. Das Gehäuse behält mindestens eine Oeffnung für den Austritt der Pseudopodien und Einholung von Nahrungsstoffen mittelst derselben. Die unbeschalten Amöben umfliessen einfach ihre Nahrungsstoffe. Im einen wie im andern Falle geschieht die Verdauung in unmittelbarer Berührung mit der Leibesmasse. Die Vermehrungsweise der Rhizopoden ist nur sehr unvollständig bekannt. Soweit die Beobachtungen reichen, geschieht sie wie bei anderen Protozoen, durch einfache oder wiederholte Theilung — nach vorhergegangener Kerntheilung. Bei einzelnen ist auch Zerfallen der Körpermasse in zahlreiche Theilsprosslinge, bei anderen knospenförmige Neubildungen oder Geisselschwärmer beobachtet. Copulation, wie auch Cystenbildung, ist mehrfach beobachtet, bei den beschalten Formen sowohl innerhalb als ausserhalb der Schale.

Die grosse Mehrzahl der Rhizopoden gehört dem Meere an. In Folgendem sind die verbreitetsten Süsswasserformen zusammengestellt.

Pseudopodien kurz, stumpf oder lappig . . . . . (*Amoebaea.*)
Körper ohne äussere Schale oder Hülse
meist formwechselnd, in fliessender Bewegung
sehr gross, mit Glanzkörperchen und Stäbchen . . . . . *1. Pelomyxa.*
kleiner, ohne obige Einschlüsse . . . . . *2. Amoeba.*
wenig formwechselnd
Pseudopodien nicht alle kurz und stumpf
eins geisselförmig, schwingend. . . . . *3. Podostoma.*
schwimmhautartig gestaltet. . . . . *4. Plakopus.*

Körper mit einem Gehäuse umgeben . . . . . (*Testacea.*)
Schale (Gehäuse) linsenförmig, Unterseite mit runder Oeffnung . . . . . *5. Arcella.*
Schale eiförmig oder kugelig
mit Fremdkörpern inkrustirt
ohne Anhängsel . . . . . *6. Difflugia.*
mit hohlen, stachelartigen Fortsätzen . . . . . *7. Echinopyxis.*
aus viereckigen Platten zusammengesetzt . . . . . *8. Quadrula.*
Pseudopodien lang, fein, oft netzförmig verschmolzen
Körper mit einer Schale umgeben
Schale gefeldert
länglich, mit endständiger Oeffnung . . . . . *9. Euglypha.*
retortenförmig, mit seitlicher Oeffnung . . . . . *10. Cyphoderia.*
Schale structurlos, häutig
länglich, mit seitlicher Oeffnung . . . . . *11. Trinema.*
kugelig oder eiförmig, Oeffnung endständig . . . . . *12. Gromia.*
Schale mit Fremdkörpern inkrustirt . . . . . *13. Pleurophrys.*
Pseudopodien lang, fein, strahlenartig . . . . . (*Heliozoa.*)
Körper in einer gestielten Gitterkugel . . . . . *14. Clathrulina.*
Körper ohne äussere Hülse
kugelig, mit allseitig ausstrahlenden Pseudopodien
ohne Scheidung in verschiedene dichte Schichten . . . . . *15. Actinophrys.*
deutlich in Endosark und Ectosark geschieden . . . . . *16. Actinosphaerium.*
nicht formbeständig
mit zwei verschiedenen Schichten . . . . . *17. Vampyrella.*
ohne Scheidung in zwei Schichten . . . . . *18. Nuclearia.*

Amoebaea Ebg. (*Amoebina Dj., Amoebidae Hkl.*). Unbeschalte Rhizopoden.

1. *Pelomyxa Greef.* Körper sehr gross, immer in fliessender Bewegung, meist dunkelfarbig, mit zahlreichen Vacuolen, Kernen, Glanzkörperchen und Stäbchen, Pseudopodien bruchsackartig vortretend.

P. palustris Gr. T. III Fig. 25. Körper bis 2 d. In Sumpfwasser nicht selten.

2. *Amoeba Ebg.* Körper viel kleiner als vorige, meist hellfarbig, mit dunklen Körnchen, Kernen und contractilen Vacuolen. (Ohne Kerne mit contractiler Vacuole: Gloidium Sorokin; ohne Kern und ohne contract. Vacuole: Protamoeba Hkl.; Körper und Pseudopodien mit kurzen, stachelartigen Anhängen: Chaetoproteus Stein.)

A. princeps Ebg. T. III Fig. 21. Körper 0,37—0,6, gelblichweiss mit stark lichtbrechenden, in die langen, an der Spitze durchscheinenden Pseudopodien nachfliessenden Körnchen. In Altwasser häufig.

A. diffluens Ebg. Voriger sehr ähnlich.

A. limax Dj. T. III Fig. 17. Körper 0,1 l, 0,03 breit, durchscheinend, an beiden Enden gerundet, unter Vorschiebung des rundlichen Vorderendes ohne eigentliche Pseudopodien fast gradlinig fortfliessend. Kern und contr. Vacuole sehr deutlich, meist im hinteren Theile. In Altwasser mit Spaltpilzen häufig.

A. guttula Dj. (*Hyalodiscus Hertw. u. L.*) T. III Fig. 18. Körper scheibenförmig, 0,03—0,05; im Uebrigen wie vorige.

A. verrucosa Ebg. T. III Fig. 22. Körper kugelig oder eiförmig, wenig durchscheinend, mit kurzen, stumpfen, warzenförmigen Pseudopodien. Bewegung sehr langsam.

A. radiosa Dj. (*Dactylosphaeria H. u. L.*) T. III Fig. 20. Körper rundlich, bis 0,02 d, mit 6—10 langen, spitzen, allseitig vom Körper ausstrahlenden, ziemlich formbeständigen Pseudopodien. Zur Ortsveränderung werden diese eingezogen und andere, stumpfe ausgestreckt. In Altwasser häufig.

3. *Podostoma Cl. L.* Aehnlich A. radiosa, aber ausser den pfriemförmigen Pseudopodien noch ein langer, geisselartig schwingender Faden zum Ergreifen der Nährstoffe, welche in rinnenförmigen Vertiefungen der Pseudopodien in den Körper eingezogen werden.

P. filigerum Cl. L. T. III Fig. 19. In Altwasser mit Algen und Infusorien.

4. *Plakopus F. E. Schulze.* (*Hyalodiscus Meresch.*) Körper wenig formwechselnd, Pseudopodien hautartig, gradkantig zusammenstossende Fortsätze, die trichterförmige Hohlräume einschliessen; zuweilen nimmt der Körper die Form von A. guttula an.

P. ruber Sch. Farbe ziegelroth.

? *P. laceratus* (*A. lacerata Dj.*?)

Petalopus diffluens Cl. L. mit nur am Vorderende entspringenden, am Ende ausgebreiteten Pseudopodien, gehört wahrscheinlich zur folgenden Gruppe.

Testacea M. Sch. (*Thalamophora Hertwg.*) Beschalte Rhizopoden.

a. Pseudopodien lappig oder fingerförmig, ohne Netzbildung.

5. *Arcella Ebg.* Schale aus zwei schildförmigen Platten bestehend, nach Hertwig und Lesser mit zwischenliegendem hexagonalen Fachwerk, wodurch die Oberfläche sehr fein hexagonal gefeldert erscheint. Oeffnung central an der concaven oder flachen Unterseite. Plasma mit zahlreichen Kernen und contractilen Vacuolen.

A. vulgaris Ebg. T. III Fig. 32. Schale Anfangs durchsichtig, später dunkel, bräunlich bis schwärzlich, von sehr verschiedener Gestalt, bald flach, bald hoch gewölbt, glatt oder mit grösseren Facetten, Eindrücken, Ecken oder vortretenden Spitzen (A. dentata Ebg.). Das Plasma füllt die Schale nicht ganz aus, von einer mittleren, scheibenförmigen Masse strahlen fadenförmige Fortsätze nach den Rändern aus. Grösse 0,05—0,16 d. Zwischen Wasserpflanzen gemein. Mit Arcella nahe verwandt, theilweise vielleicht nur Varietäten oder Jugendformen sind:

Pyxidula operculata Ebg. (*Arcella patens Cl. L., Carter.*) Schale 0,02 d, 0,007 h, unten offen, nur mit schmalem Saume. 1 Kern.

Pseudochlamis patella Cl. L. Schale 0,04 d, Unterseite der Schale sehr dünn, zuweilen zweiklappig zusammengelegt.

Cochliopodium H. u. L. Schale dem Körper dicht anliegend und mit diesem formveränderlich. Pseudopodien in einem Bündel. *C. pellucidum* farblos mit glatter Schale, *C. pilosum* Schale mit haarartigem Ueberzuge.

Hyalosphenia lata (*F. Sch.*). Schale ei- oder birnförmig, stark zusammengedrückt.

6. *Difflugia Leclerc.* Schale aus Diatomeenschalen und anderen fremden Körpern zusammengekittet oder mit solchen durch eine Membran zusammengehalten, sehr verschieden gestaltet. Körper die Schale meist nicht ganz ausfüllend, mit Kernen und Vacuolen in verschiedener Zahl.

D. oblonga L. (*D. proteiformis Dj.*) T. III Fig. 34. Schalen eiförmig, meist mit endständiger Oeffnung, deren Ränder zuweilen etwas umgeschlagen sind. L. 0,1—0,25. Zwischen Wasserpflanzen gemein.

D. spiralis H. (*Lequereusia Schlmbg.*) Schale retortenförmig, mit tangentialer Oeffnung. Oberfläche mit wellenförmig erhabenen oder wurmförmigen Falten. d bis 0,05. In Sumpfwasser nicht selten.

7. *Echinopyxis Cl. L.* (*Centropyxis Stein, Arcella Ebg., Dj.*) Schale kugelig, zusammengesetzt wie bei Difflugia, aber mit hohlen, gekrümmten Dornen besetzt.

E. aculeata Cl. L. T. III Fig. 26. Schale bis 0,25 d. In Gräben mit Pflanzen.

8. *Quadrula F. E. Sch.* Schale eiförmig, etwas zusammengedrückt, aus viereckigen, glashellen Plättchen zusammengesetzt, hinten zuweilen mit Stacheln. Thierkörper wie bei Difflugia.

Q. symmetrica Wallich. T. III Fig. 36.

b. Pseudopodien fein, lang, meist netzförmig verschmolzen.

9. *Euglypha Dj.* Schale ei- oder flaschenförmig, aus hexagonalen, spiralig gestellten Platten gebildet, mit endständiger gezackter Oeffnung, hinten zuweilen mit Stacheln. Hintere Körperhälfte homogen, mit Kern und contr. Vacuole, vordere Hälfte körnig, mittlere Grenzschicht oft mit dunklen Körnchen. Pseudopodien ohne Netzbildung.

E. alveolata Dj. T. III Fig. 37. Schale eiförmig mit 8 Plattenreihen, Mündung mit 8 fein gezähnelten Zähnen, 0,08—0,01 l, halb so breit.

E. ampullacea H. Schale flaschenförmig mit 24 Plattenreihen, Oeffnung mit 12 gekerbten Zähnen, 0,07 l, 0,04—0,05 d.

E. globosa Cart. Schale kugelig, mit kleinem, zweifach ausgerandetem Anhang. Platten oft durch Leisten getrennt. 0,04—0,05 d.

10. *Cyphoderia Schlbg.* Schale länglich retortenförmig, sehr fein sechseckig gefeldert, die halsartige Verlängerung oben schief abgestutzt. Der Körper enthält in der vorderen Hälfte zahlreiche contractile Vacuolen, in der hinteren den Kern. Pseudopodien zahlreich, verästelt, aber ohne Netzbildung.

C. margaritacea Sch. (*Lagynis baltica M. Schulze, Euglypha margaritacea Wallich.*) T. III Fig. 35. L. 0,125—0,2. In Gräben, besonders torfigen, nicht selten.

11. *Trinema Dj.* Schale länglich eiförmig, structurlos, fest, Mündung seitlich schräg mit einwärts gebogenen Rändern. Der Körper füllt die Schale nicht aus, hat im vordern granulirten Theile 3 contractile Blasen, im hinteren homogen einen Kern mit Nucleolus. Pseudopodien ohne Netzbildung.

T. acinus Dj. (*Difflugia Enchelys Ehg.*) T. III Fig. 29. L. 0,03—0,04, halb so breit. In torfigem Wasser nicht selten.

12. *Gromia Dj.* (*Plagiophrys Cl. u. L., H. u. L.*) Schale gelbbraun, kugelig oder eiförmig, chitinös, dem Körper anliegend, Mündung endständig. Pseudopodien fadenförmig, verzweigt und zuweilen netzförmig verschmolzen. Kerne sind vorhanden, Vacuolen fehlen

G. fluviatilis Dj. T. III Fig. 38. Schale fast kugelig, 0,09—0,25 d. Zwischen Wasserpflanzen.

G. hyalina Schl. (*Lecythium h. H. u. L. Arcella h. E.* u. a.) T. III Fig. 39. Schale fast kugelig, durchsichtig, spröde, mit kurzem halsartigem Ansatz. Oft gesellig mit den Pseudopodien zusammenhängend. Aehnlich Lieberkühnia Lc. L. (Gromia paludosa Cky.).

Microgromia socialis H. u. L. Aehnlich voriger, aber Schale vom Körper getrennt. Pseudopodien von einem gemeinschaftlichen Stiel ausgehend. Aehnlich

Platoum F. Sch., Plectophrys Entz.

14. *Pleurophrys Cl. L. Pseudodifflugia Schlbg.* Schale unregelmässig oval, aus kleinen Kieselstückchen zusammengekittet. Pseudopodien fein, verästelt, netzbildend.

P. sphaerica Cl. L. L. 0,02—0,1. In Torfstichen, nicht häufig.

Heliozoa Hkl. Körper rundlich, mit Kernen und contractilen Vacuolen. Pseudopodien starr, nadelförmig, vom Körper radial ausstrahlend.

a. Körper mit äusserer Hülse.

14. *Clathrulina Cky.* Schale kugelig, von zahlreichen rundlichen Löchern gitterartig durchbrochen (aus durchlöcherten Platten zusammengesetzt); wasserhell, später braun, mit langem, röhrenförmigen am Grunde zerfasertem Stiele. Der Körper füllt die Schale nicht aus. Theilung innerhalb der Schale in zwei Individuen, von denen das eine austritt. Auch Cystenbildung innerhalb der Schale und Zerfallen in 2 oder 2 × 2 eiförmige, bewegliche Schwärmer, ist beobachtet.

C. elegans Cky. T. III Fig. 40. Hülse 0,06 d. Stiel 1—2 l. In Teichen und Gräben zwischen Algen nicht häufig. (S. Vorwort.)

b. Ohne äussere Hülse.

15. *Actinophrys Ehg.* Körper rundlich, farblos, Ectosark und Endosark wenig verschieden, ersteres mit mehr Vacuolen, von denen eine, grosse, nach Aussen vorspringt. Pseudopodien mit Axenfaden und Körnchen. Fast im Centrum ein rundlicher Kern.

A. sol Ehg. T. III Fig. 15. d bis 0,06. In Schmutzwasser häufig, oft Colonien bildend.

16. *Actinosphaerium St.* (*Actinophrys auct.*) Grösser als vorige. Ectosark mit grossen, radial gestellten, z. Th. contractilen Vacuolen, Endosark kleinblasig, körnig, mit zahlreichen Kernen. Die mit deutlichen Axenfäden versehenen Pseudopodien sind bis in das Endosark hinein zu erkennen.
A. Eichhornii St. T. III Fig. 16. d 0,04—0,4 und mehr. Lässt sich künstlich theilen und copuliren. In Altwasser häufig. Fängt besonders kleine Rotatorien (Colurus, Lepadella u. a.).
17. *Vampyrella Cky.* Körper rundlich oder lang gestreckt, Ectosark zart durchsichtig, mit spärlichen nicht contractilen Vacuolen, Endosark gefärbt. Pseudopodien mit Körnchenströmung.
V. spirogyrae Cky. T. III Fig. 24. L. 0,02—0,075. Körper ziegelroth, saugt Spirogyra-Zellen aus.
18. *Nuclearia Cky.* (*Trichodiscus Eby.?*) Körper kugelig oder scheibenförmig bis lang gestreckt, mit Kernen und contractilen Vacuolen. Pseudopodien überall oder nur an einem Theile des Körpers ausstrahlend. Zuweilen mit dicker, von den Pseudopodien durchbrochener Gallerthülle.
N. delicatula Cky. T. III Fig. 23.

Die Gattungen Pompholyxophrys und Raphidiophrys Arch. mit hohler, aus einzelnen, kieseligen Stücken bestehender Hülle, wie auch Heterophrys Arch. und Sphaerostrum Gr. mit weicher, gallertartiger oder faseriger Hülle, scheinen wenig verbreitet.

INFUSORIA.

LITERATUR.

Ehrenberg, Chr. Fr., Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.
Dujardin, F., Histoire naturelle des Infusoires etc. Paris 1841.
Pritchard, A., History of Infusoria etc. London 1842.
Perty, M., Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen. Bern 1852.
Balbiani, E. G., Journal de Physiologie publ. par Brown-Séquard T. I (1858) III, IV ff.
Claparède et Lachmann, Études sur les Infusoires etc. Genève 1858—61.
Fromentel, E. de, Études sur les Microzoires ou infusoires proprement dits. Paris 1874.
Stein, F., Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig 1854.
Stein, F., Der Organismus der Infusionsthiere. 3 Bde. 1859—1878.
Carus, J. V., Handbuch der Zoologie. Bd. 2. Leipzig 1863.
Engelmann, Th. W., Zur Naturgeschichte der Infusionsthiere. Leipzig 1862.
Kölliker, Icones histologicae. Leipzig 1864.
Hertwig, R., Beiträge zur Kenntniss der Acineten. Leipzig 1875.
Bütschli, O., Studien über die ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle etc. Frankfurt a. M. 1876.

Der Körper der Infusorien besteht aus weichem, farblosem, körnigem Parenchym, welches nach Aussen in eine etwas dichtere Rindenschicht übergeht, deren äussere Begrenzung eine durchsichtige structurlose Membran — Cuticula — bildet. Bei manchen Arten sind diese drei Schichten deutlich erkennbar, selbst isolirbar, bei anderen gehen sie unmerklich in einander über. Das Parenchym ist, wenigstens an gewissen Stellen, willkürlicher Contraction und Expansion fähig, jedoch in sehr verschiedenem Grade. Manche Arten können sich nur wenig biegen und krümmen, der Körper ist daher formbeständig, bei anderen kann sich der ganze Leib strecken und contrahiren, krümmen und winden, ist also formveränderlich — metabolisch. Bei einigen ist er schnellend, d. h., er kann aus dem Zustande der grössesten Expansion plötzlich in den der stärksten Contraction übergehen. Aeusserlich ist der Körper entweder nur mit einem oder einigen peitschenförmigen Anhängen — Geisseln — oder mit Saugröhren — Tentakeln —, deren Enden scheibenförmig oder napfförmig erweitert sind, oder mit Wimpern von verschiedener Länge und Stärke ganz oder stellenweise bekleidet. Hiernach zerfällt die Classe der Infusorien zunächst in drei Ordnungen:

Flagellata (*Flagellifera*) Geisselinfusorien,
Acinetina (*Suctoria Cl. L.*) Acineten und
Ciliata, Wimper-Infusorien.

Die letzteren sind entschieden mit einer Mundöffnung versehen. Ob auch alle Flagellaten eine solche besitzen, steht noch nicht fest. Alle Infusorien haben im Aussenparenchym, nahe der Oberfläche des Körpers mindestens eine contractile Stelle (Blase, Vesicula), in deren Umgebung häufig noch Zuführungsgänge im Parenchym sichtbar sind. Wenn, wie gewöhnlich, nur eine Blase vorhanden ist, so liegt sie bei den Ciliaten meistens nahe am Hinterende des Körpers. Manche Arten haben mehrere Blasen, deren Zahl und Lage aber meist constant ist. In diesen Blasen wird periodisch wässrige Flüssigkeit von der Körpermasse allmälig ausgeschieden und von Zeit zu Zeit plötzlich entleert, theilweise wohl in die Zuführungslücken zurückgedrängt, aus denen es dann alsbald wieder nachfliesst, ein Theil aber wird jedenfalls nach Aussen, und zwar durch eine constante Oeffnung im Parenchym, ausgeschieden (O. Schmidt, R. Leukart, Stein, Balbiani, Engelmann u. a. gegen Claparède und Lachmann). Von festen Membranen sind weder die Blasen noch die Zuführungsgänge ausgekleidet (v. Siebold, Stein gegen Schmidt, Lieberkühn, J. Müller, Claparède, Lachmann, Fromentel).

Das Aussenparenchym enthält ferner bei allen Infusorien mindestens einen Kern (*Nucleus*), oft

deren mehrere, und bei vielen (nicht allen?) neben diesem oder in eine Höhlung desselben eingebettet, einen kleineren *Nucleolus*. Beide sind scharf begrenzte Gebilde mit einer structurlosen Membran und homogenem feinkörnigem Inhalt. Sie sind nicht immer deutlich sichtbar, werden es aber durch Einwirkung von verdünnter Essigsäure oder Chromsäure oder durch Farbstoff- (Carmin- und Anilinroth-Lösungen, in denen sie sich intensiver färben als das Parenchym).

Die gewöhnliche Vermehrungsweise der Infusorien ist die durch einfache Quertheilung; nur bei wenigen kommt Theilung der Länge nach oder in schiefer Richtung vor. Was man früher für Längstheilung hielt, ist gewöhnlich die Wiederauflösung einer vorhergegangenen Conjugation zweier Individuen. Andere Vermehrungsweisen durch Knospenbildung, Schwärmsprösslinge oder Embryonen (Eier?) sind bei einzelnen Gattungen vielfach beobachtet, ohne dass man bis jetzt berechtigt wäre, sie als allgemeine Erscheinungen anzusehen. Alle diese Processe aber werden von Theilungen des Kernes eingeleitet oder doch begleitet. Nach Bütschli's neueren Beobachtungen werden die alten Kerne beseitigt und aus den Nucleoli neue gebildet. Er betrachtet deshalb, wie früher schon v. Siebold, Kölliker, Clauss, Häckel u. A. die Kerne der Infusorien als ganz analoge Gebilde wie die Zellkerne der Pflanzen, ja, die Infusorien selbst als einzellige Thiere. Von anderer Seite, besonders von Stein, wird diese Auffassung entschieden bekämpft, weil die Differenzierung des Infusorienkörpers für eine einfache Zelle viel zu complicirt sei; es wird deshalb eine vielzellige, nur durch unsere optischen und chemischen Hülfsmittel nicht zu lösende Structur, oder doch eine Verschmelzung verschiedener Zellencomplexe, angenommen. Noch andere kommen zu dem Resultate, dass der gewöhnliche Zellenbegriff auf diese niederen Organismen gar nicht anwendbar sei.

Viele, wenn nicht alle Infusorien haben die eigenthümliche Fähigkeit, sich bei Eintritt ungünstiger Lebensbedingungen, z. B. Wassermangel, zur Kugelform zu contrahiren und durch Ausscheidung einer derbhäutigen Kapsel — Cyste — vor dem völligen Austrocknen, oder auch vor dem Verhungern auf lange Zeit zu schützen. Bei neuem Wasserzutritt platzt die Cyste und das Thier lebt nach wie vor weiter. Bei manchen Arten findet in der Cyste Theilung in 2, 4 oder mehrere Paare von Individuen statt; einige scheinen sich eigens zu diesem Zwecke einzukapseln.

Die winzigen Cysten werden vom Ufer und Boden ausgetrockneter Gewässer durch den Wind leicht emporgehoben und fortgeführt, sind demnach im Staube, der in der Luft schwebt, weit verbreitet, und dringen mit diesem in alle nicht luftdicht verschlossenen Räume. Das Auftreten von Infusorien in allen unverschlossen stehenden geeigneten Flüssigkeiten wird hierdurch erklärlich, ohne dass man ihre spontane Entstehung (generatio aequivoca) anzunehmen genöthigt ist. Auch erscheinen deshalb bei trockner Luft zahlreichere Formen und in kürzerer Zeit als bei nassem Wetter.

Der Aufenthalt der Infusorien richtet sich natürlich nach den Nahrungsstoffen, auf welche sie angewiesen sind. Dies sind theils flüssige, theils feste Stoffe. Einige Arten leben, wie schon in der Einleitung gesagt wurde, nur in frischem Wasser zwischen Algen, von denen sie sich nähren oder zwischen denen sie andere Thiere, welche ihnen zur Nahrung dienen, finden. Andere, die nur von faulenden organischen Stoffen leben, finden sich nur oder doch vorwiegend und meist massenhaft beisammen in stinkenden Pfützen und Infusionen.

FLAGELLATA.

Körper unbewimpert, aber mit faden- oder peitschenförmigen Anhängen — Geisseln — versehen, die jedoch bei manchen erst nach Anwendung von Reagentien (s. S. 5) oder bei Gegenwart feiner Farbstoffpartikeln (Tusche, Carmin, Gummigutt) deutlich sichtbar werden, deshalb von allen älteren Mikrographen übersehen und erst von Ehrenberg entdeckt, von diesem aber für hohle Rüssel gehalten wurden. Die Geisseln sind jedoch stets solide und nur als eine besondere Modification der Wimper anzusehen, treten meist nur am Vorderende des Körpers, bei einigen aber auch seitlich, hervor und dienen, wie die Wimpern der Ciliaten, sowohl der Fortbewegung wie zum Herbeiwirbeln von Nahrungsstoffen. Bei der Beobachtung zwischen zwei Glasplatten kleben sie leicht an diesen fest und werden durch die Anstrengung des so gefesselten Thieres, sich zu befreien, oft zerrissen. Solche geisselllose Individuen können nicht mehr schwimmen, sondern nur kriechen und sich winden, bis etwa die Geissel wieder auswächst.

Bei einer gar nicht unbedeutenden, aber erst in neuester Zeit näher erforschten Gruppe ist die Basis der Geissel von einem verhältnissmässig grossen Kragen umgeben, dessen Form willkürlich veränderlich ist, da er einen directen Fortsatz der Leibessubstanz bildet. Einige parasitische Arten haben auch undulirende Membranen.

Eine Mundöffnung am Grunde der Geissel — von Einigen als Nahrung aufnehmende Vacuole aufgefasst — ist jetzt bei einer grossen Anzahl Flagellaten nachgewiesen, bei einigen auch ein sich an diese anschliessender Schlund. Manche verschlingen ausschliesslich feste Stoffe, andere nehmen nur flüssige Nahrung auf.

Die Hautschicht des Plasma ist bei der niedrigsten Gruppe der Flagellaten weich, selbst klebrig, bei anderen aber zu einem festen Panzer erhärtet und sondert bei manchen einen Gallertmantel ab, oder eine vom Körper sich loslösende, offene oder geschlossene Hülse, innerhalb deren der Körper festgeheftet oder frei beweglich ist.

Kerne und contractile Vacuolen sind bei den meisten Flagellaten bekannt und sicher bei allen vorhanden, bei vielen auch ein rother Pigmentfleck (Stigma, Auge nach Ehrenberg) oder deren mehrere, aber ohne lichtbrechenden Körper. Ausserdem kommen bei manchen kugelige, linsen- oder stabförmige, selten ringförmige Gebilde eines Kohlehydrats (Paramylon, zuweilen auch Amylon) vor, seltener dunkelfarbige Kügelchen oder sonstige Gebilde, die man für Eier oder Embryonen halten könnte. Bei den grün gefärbten Formen ist Chlorophyll als gleichmässiger Ueberzug besonderer Plasmaplatten, (Chromatophoren) vorhanden. Gelbbrauner Farbstoff erscheint ebenfalls stets an Platten gebunden. Manche Arten sind ganz farblos.

Die Vermehrung der Flagellaten geschieht durch einfache oder mehrfach wiederholte Theilung nach verschiedenen Richtungen: der Länge nach, diagonal, quer oder kreuzweise, — bei einigen im Bewegungszustande, bei anderen nachdem sie in den Ruhezustand übergegangen sind, der bei allen vorkommt. In einigen Fällen ist Brutbildung durch weiter fortgesetztes Zerfallen der Körpermasse beobachtet. Conjugation zweier Individuen kommt nicht selten vor und soll nach v. Stein die Bildung von Embryonen aus Theilstücken des Kernes einleiten, nach Anderen, die letztere Fortpflanzungsweise in Abrede stellen, vielleicht nur den gewöhnlichen Theilungsprocess neu beleben. — Die Conjugation ist oft von Längstheilung schwer zu unterscheiden. Bei der ersteren wachsen jedoch die Flagellaten, abweichend von den Wimperinfusorien, meist mit dem hinteren Theile der Rückenseite des Körpers zusammen, während die Längstheilung gewöhnlich von beiden Enden nach der Mitte zu stattfindet und beide neue Individuen gleiche Stellung zeigen. Zuweilen aber rücken die beiden neuen Individuen gegen das Ende des Processes auseinander und nehmen endlich einander entgegengesetzte Stellung ein, so dass man glauben würde Quertheilung vor sich zu haben, wenn nicht die beiden entgegengesetzten Enden mit Geisseln versehen wären, während bei der Quertheilung stets auf das Hinterende des ersten Individuums das Vorderende des zweiten folgt.

Bei der Mehrzahl der Arten leben die einzelnen Individuen frei beweglich, bei manchen bleiben sie in Familien (Hagen, Coenobien) vereinigt, oft mit gemeinschaftlichem Gallertgehäuse. Manche sind, theils direct, theils mit einer Hülse in welcher sie leben, an Stielen festgeheftet.

v. Stein rechnet noch jetzt mit aller Entschiedenheit, wie früher schon Thuret und Claparède, die Flagellaten zum Thierreiche. Er betont deshalb neben der vollkommenen Contractilität des Körpers bei der Mehrzahl derselben den Besitz contractiler Vacuolen und besonders die Fähigkeit, sich durch Theilung zu vermehren, Wesen gleicher Art zu erzeugen, während die pflanzliche Zoospore stets nach kurzer Schwärmzeit wieder zur Stammform auswächst. Abgesehen von Hackel, der die Flagellaten für sein Protistenreich in Anspruch nimmt, scheint die Mehrzahl der neueren Forscher geneigt, sie dem Pflanzenreiche zuzuweisen, wenn nicht alle (v. Siebold, Kölliker, Clauss) so doch theilweise (Cohn, Cienkowsky). Letztere weisen dabei besonders auf den Besitz einer Cellulosekapsel im Ruhezustande, den Reichthum an Chlorophyll und farbigen Oelen oder Stärkemehl, sowie die Ausscheidung von Sauerstoff hin.

UEBERSICHT DER FAMILIEN.

Körper mit weicher, oft klebriger Hautschicht
- ohne Farbstoffplatten
  - ohne trichterförmigen Fortsatz am Vorderende
    - Individuen frei schwimmend oder temporär festgeheftet . . . . . *Monadina Ebg.*
    - Individuen familienweise (zu Coenobien vereinigt)
      - an Stielen sitzend, später losgelöst, frei schwimmend . . . . . *Dendromonadina St.*
      - in strauchförmigen Gallertröhren . . . . . *Spongomonadina St.*
    - Individuen in glashellen Hülsen sitzend . . . . . *Bicosoekida St.*
  - mit trichterförmigen, die Geissel umgebenden Kragen, mit oder ohne Hülse . . . *Craspemonadina St.*
- mit zwei gelbbraunen Farbstoffplatten
  - Individuen in glashellen Hülsen . . . . . *Dinobryina Ebg.*
  - „ ohne Hülse, einzeln oder in kugeligen Coenobien . . . . . *Chrysomonadina St.*

Körper mit festerer Hautschicht, grün oder farblos
- ohne bewimperte ringförmige Furche
  - familienweise mit gemeinschaftlicher Gallerthülle . . . . . *Volvocina Ebg.*
  - Individuen mit dünner Gallerthülle . . . . . *Chlamydomonadina St.*
  - ohne Gallerthülle
    - familienweise verbunden . . . . . *Hydromorina St.*
    - einzeln, frei schwimmend
      - formbeständig . . . . . *Chloropeltida, Scytomonadina, Cryptomonadina St.*
      - metabolisch, Hautschicht contractil
        - farblos . . . . . *Astasiaea St.*
        - grün
          - ohne spröde Hülse . . . . . *Euglenidae St.*
          - mit spröder Hülse . . . . . *Thecomonadinae Ebg.*
- mit ringförmiger bewimperter Furche, mit oder ohne Panzer . . . . . *Peridineae. Ebg.*

MONADINA. Körper farblos, klein, kugelig, ovoid, kegel- oder spindelförmig, meist formwechselnd, oft mit pseudopodienartigen, retractilen Fortsätzen, im Innern gewöhnlich mit Vacuolen, welche feste Nahrungsstoffe einschliessen. Mundöffnung meist nahe dem Vorderende, am Grunde der Hauptgeissel, Blase und Kern weiter nach hinten.

1 Geissel am Vorderende. Hinterende mit schwanzartigem, retractilem Anhang, Körper stark formwechselnd . . . . . *1. Cercomonas Ebg.*
- neben der Hauptgeissel 1 oder 2 kleine Nebengeisseln . . . . . *2. Monas Ebg.*

2 Geisseln vorn, beide vorgestreckt, in spitzem Winkel . . . . . *3. Goniomonas St.*
- „ eine schwingend, eine schleifend . . . . . *4. Bodo Ebg.*
- „ zu etwa $^3/_4$ der Länge mit einander verwachsen . . . . . *5. Phyllomitus St.*
- „ seitlich in Vertiefungen des Körpers . . . . . *6. Trepomonas Dj.*

4 Geisseln am Vorderende . . . . . *7. Tetramitus Pty.*
- „ „ und zwei dgl. am Hinterende . . . . . *8. Hexamita Dj.*

Die Mehrzahl der eigentlichen Monaden lebt in Aufgüssen, die mehr oder weniger stark in Zersetzung begriffen sind. Die Veränderlichkeit der Körperform hat die älteren Mikrographen zur Aufstellung zahlreicher unhaltbarer Arten veranlasst, die auf eine geringe Zahl typischer Formen zurückgeführt werden können. Ob die merkwürdige Ciliophrys infusionum Cky., die bald Flagellatenform, bald Heliozoenartigen Zustand annimmt, hierher zu stellen sei, oder zu den Rhizopoden, erscheint mir zweifelhaft.

1. *Cercomonas Ebg.* Körper sehr verschieden gestaltet und formwechselnd, fast flüssig, vorn mit einer sehr langen Geissel, an deren Grunde die Mundstelle, ohne schräge Leiste unterhalb derselben, hinten häufig mit schwanzartiger Verlängerung, festgeheftet oder frei schwimmend, zuweilen auch mit rundlichem Hinterende. Oft erscheint es zweifelhaft, ob der Schwanz zum Körper gehört, oder aus anhängenden Pilzfäden besteht.

C. termo St. (Monas termo Ebg. Clrk., — Spumella termo Bütschli, Oikomonas Kent.) T. IV Fig. 1. Junge Individuen kugelig, kegel- oder birnförmig, mit glänzendem Kern. Aeltere vorn oft herzförmig ausgerandet, mit lippenförmigen Fortsatz über der Mundstelle (Nahrung aufnehmenden Vacuole nach Cky. und Btschly.). Meist sehr durchsichtig, zart, oft von Nahrungsstoffen aufgetrieben. L. ohne Geissel bis 0,007.

C. longicauda Dj. T. IV Fig. 2. (Bodo sp. Cky.?). Körper ei- oder spindelförmig, vorn rundlich

oder zugespitzt, hinten nach dem Schwanze zu spitzig oder neben demselben noch mit seitlichen, amöbenartig formwechselnden Anhängen. L. bis 0,03. Schwimmt ruhig gerade aus, klebt aber leicht fest und sieht dann fast wie Amoeba limax Dj. aus.

C. crassicauda Dj. mit dickerer Schwanzbasis und breiteren Anhängen, 0,03 l.

C. ramulosa St. auch seitlich mit pseudopodienartigen Anhängen, 0,075 l.

C. Musae domesticae St. lang spindelförmig, parasitisch in Fliegen (und Nematoden Bl.).

2. *Monas Ehg.* Körper vorn zu beiden Seiten der langen Hauptgeissel mit einer kleinen Nebengeissel und einer schrägen leistenartigen Erhöhung unterhalb der Mundöffnung, hinten rundlich oder mit dünnem Stiele festgeheftet.

M. guttula Ehg. (M. lens. Dj.? Spumella vulgaris Cky.) T. IV Fig. 3. Kugelig oder birnförmig, mit zitternder Bewegung schwimmend, oder auf langem Stiele schaukelnd. 0,018 d. In fauligen Infusionen mit Bacterien oft zahlreich. Sehr gefrässig.

M. vivipara Ehg. T. IV Fig. 4. Birnförmig oder ovoid, mit zahlreichen vorspringenden Körnchen besetzt, vorn mit rubinrothem Pigmentfleck, l. 0,03.

3. *Goniomonas St.* Körper flach, im Umriss oval, wenig veränderlich, vorn schiefwinklig abgestutzt, mit zwei langen, vorgestreckten Geisseln am spitzeren Ende, Mundleiste parallel der schrägen Vorderkante, nach Bütschli gekörnelt.

G. truncata St. (Monas truncata Fres., Spumella truncata Bli. Cyatomonas Cart.). T. IV Fig. 5. Körper 0,02 l., 0,01 br., Bewegung gleichmässig, rastlos, oft um die Querachse drehend.

4. *Bodo Ehg.* Körper ovoid oder spindelförmig, meist mit stärker gekrümmter Rücken- und flacherer Bauchseite, vorn mit zwei sehr langen Geisseln, von denen die eine nach hinten gerichtet ist.

B. ovatus St. (Heteromita ovata Dj.). T. IV Fig. 6. Körper eiförmig, an den Enden stumpf oder spitzig, schleifende Geissel dünn, bogig gekrümmt. L. 0,025—0,03.

B. globosus St. mehr kugelig.

B. caudatus St. (Amphimonas caudata Dj.; Colpodella pugnax Cky.). T. IV Fig. 8. Körper spindelförmig, oft gekrümmt, vorn schnabelartig zugespitzt, Geisseln beide bogenförmig geschwungen. L. 0,03. Saugt andere Infusorien, besonders Clamydomonas pulvisculus, aus.

B. saltans E. T. IV Fig. 7. Körper eiförmig, Geisseln etwas seitlich in einem kleinen Einschnitt. L. 0,018.

B. gracilis St. Aehnlich Heteronema acus, aber viel kleiner, zuweilen spiralig gedreht, schleifende Geissel länger als der Körper. L. 0,035, br. 0,003.

5. *Phyllomitus St.* Körper eiförmig, vorn, etwas seitlich, mit flach muldenförmigem Ausschnitt, an dessen Vorderende eine am Grunde blattartig breite Geissel entspringt, die sich weiter nach vorn spaltet.

P. undulans St. T. IV Fig. 11. Körper 0,025, Geissel doppelt so lang.

6. *Trepomonas Dj.* Körper flach eiförmig, vorn rundlich, hinten abgestutzt, an beiden Seiten mit breiten, nach entgegengesetzter Richtung gekrümmten häutigen Flügeln, wodurch der Querschnitt S-förmig und das Hinterende kreuzschnabelartig gestaltet wird. Geisseln seitlich am Grunde der Flügel.

T. agilis Dj. (Grymaea vacillans Fres.) T. IV Fig. 12 a. b. c. d. Körper sehr durchsichtig, sehr verschieden, bis 0,03 l. Bewegung wankend und drehend. Bei ruhenden Thieren (von Bütschli zuerst wahrgenommen) lebhafte Plasmaströmung.

7. *Tetramitus Pty.* Körper kegel- oder spindelförmig, mit vier aus einem Punkte vorn entspringenden Geisseln; bei beginnender Längstheilung können deren acht vorkommen.

T. decissus Pty. (Pyramimonas d. Btli.) T. IV Fig. 10. Körper sehr hell, spindelförmig, hinten spitz, vorn seitlich mit flachem Ausschnitt, in dessen Ende die seitlich gerichteten Geisseln entspringen. L. 0,035, br. 0,01. Bewegung rasch, gleichmässig drehend. Nach v. Stein ist diese Form nicht, wie Bütschli meinte, mit Pyramimonas tetrarhynchus Schm. identisch. (S. Hydromorina.)

T. rostratus Pty. Körper vorn über der Geisselbasis nach der Rückseite zu schnabelartig vor-

gezogen. L. 0,04. Dreht beim Schwimmen, stets in zitternder Bewegung, Geisseln deshalb schwer sichtbar.

T. sulcatus St. (Collodictyon sulcatum Cart.) T. IV Fig. 9. Körper conisch, vorn breit, stumpf oder ausgerandet, mit medianer Längsfurche. L. 0,04.

8. *Hexamita Dj.* Körper eiförmig, metabolisch, hinten mit 2 langen schleppenden Geisseln, vorn noch jederseits 2 also 4 (nach Bütschli noch 6, jederseits 3, zwei vorn und eine etwas weiter hinten gegen jene um 90° versetzt).

H. inflata Dj. T. IV Fig. 13. Körper vorn rundlich, hinten in 2 Zipfel gespalten, sehr hell, meist mit zahlreichen Vacuolen. L. 0,017—0,02.

H. rostrata St. Etwas grösser, 0,035, vorn schnabelartig zugespitzt.

H. intestinalis Dj., Körper vorn mit kammförmigen Zotten. In Fröschen und Tritonen.

Zu den Monadinen gehören noch mehrere andere parasitisch im Darm der Frösche, Eidechsen, Schaben etc. lebende Flagellaten, die spindelförmige *Trichomonas Batrachorum Pty.*, vorn mit 2 oder 3 Geisseln und kammförmigem Zottenbesatz, hinten mit 1 Geissel und die mehr kugelige *Lophomonas Blattarum St.*, mit einem dicken Schopf feiner Wimpern am Vorderende, ferner *Trichomastix, Trypanosoma* u. a.

DENDROMONADINA. Kegelförmige Monaden mit langer Hauptgeissel, kleiner Nebengeissel und lippenförmigem Fortsatz neben jener. Individuen zuweilen vereinzelt, gewöhnlich aber zu Coenobien vereinigt, welche im normalen Zustande an Stielen festsitzen.

Coenobien kugelig, Stielgerüst schlaff, dichotom verzweigt	*9. Anthophysa Bory.*
„ büschelförmig, an kurzen, einfachen oder ästigen Stielen	*10. Cephalothamnium St.*
„ doldenförmig, durch wiederholte Gabelung der steifen Stiele	*11. Dendromonas St.*

9. *Anthophysa Bory.* Die kugeligen Coenobien lösen sich leicht von den Anfangs weichen, später hornigen Stielgerüsten los und tummeln sich massenhaft in gährenden Infusionen umher. Später trennen sich auch die einzelnen Individuen. Die leeren Stielgerüste schwimmen als locker verfilzte bräunliche Masse, schon mit blossem Auge sichtbar, auf der Oberfläche und wurden früher für Algenfäden gehalten. (Stereonema Ktz.).

A. vegetans St., Btl. (Volvox vegetans Müll., Epistylis? vegetans Ehg., Anthophysa Mülleri Bory, Cohn.) T. IV Fig. 14. Die frei schwimmenden Coenobien = Uvella uva, U. atomus, U. chamaemorum und U. glaucoma Ehg. 0,024—0,032. Individuen 0,01, vereinzelte = Bodo socialis Ehg., auch sehr ähnlich der Cercomonas termo. In allen Gewässern, welche Kohlehydrate enthalten.

Die beiden anderen Gattungen dieser Familie mit je einer Art: *Cephalothamnium Cyclopuum St.* und *Dendromonas virgaria St.* (T. IV Fig. 15) scheinen wenig verbreitet; ebenso die der folgenden Familie.

SPONGOMONADINA. Eiförmige Monaden, die in schwammigen, meist bräunlich gefärbten einfachen oder verzweigten Röhren hausen.

Gehäuse massig, geschlossen, die Thiere ganz einhüllend	*12. Spongomonas St.*
„ röhrenförmig, verästelt	
Zweigenden gegabelt, nicht verwachsen	*13. Cladomonas St.*
„ fächerförmig	*14. Rhipidodendron St.*
Gehäuse scheibenförmig oder handförmig getheilt	*15. Phalansterium Cky.*

12. *Spongomonas St.* Thiere kugelig oder eiförmig, mit 2 Geisseln, die allein aus der körnigen Gallerthülle vortreten.

Sp. intestinum Sp. (Phalansterium intest. Cky.). Gehäuse darmförmig gewunden, bis 30 l, Thiere 0,005 l.

Sp. discus St. (Monas consociata Fres.). Gehäuse rundlich 0,08 d, Thiere 0,01 l.

Sp. uvella St. T. IV Fig. 17. Hülsen birnförmig, büschelweise gehäuft, 0,05, Thiere 0,01 l.

13. *Cladomonas St.* Thiere mit 2 Geisseln, in der offenen Mündung strauchartig verzweigter Röhren.

Cl. fruticola St. Aeste der Stöcke gerade oder gebogen. Thiere 0,008 l.

14. *Rhipidodendron St.* Thiere mit 2 Geisseln, in den offenen Enden schlank conischer Röhren, die zu flachen, fächerförmigen Gebilden mit gemeinschaftlichem Stiele verwachsen sind.

Rh. splendidum St. T. IV Fig. 16. Stöcke bis zu 0,3 gross. Thiere 0,012, bis auf die Geisseln in den Mündungen der Röhren verborgen.

15. *Phalansterium Cky.* Thiere birnförmig, am spitzeren Ende mit einer sehr langen Geissel, deren Basis von einer schnabelförmigen Scheide umschlossen ist. Vermehrung durch Quertheilung (nach Cky.).

Ph. consociatum Cky. (Monas cons. Fres.). Röhren trichterförmig, zu platten, scheibenförmigen Stöcken von ca. 0,06 verbunden. Thiere (ohne Schnabel) 0,01 l.

Ph. digitatum St. T. IV Fig. 18. Röhren fingerhutförmig, am Grunde zusammengewachsen. Thiere bis 0,017.

BICOSOECIDA. Körper ovoid, vorn mit zungen- oder kragenförmigem Fortsatz (Peristom) neben der sehr langen Geissel, schnellend, mit contractilem Stiele festsitzend im Grunde einer becherförmigen, gestielten Hülse, die ihrerseits an Wasserpflanzen festgeheftet ist. Vermehrung durch Quertheilung.

Peristom lippen- oder zungenförmig, Hülsen einzeln . . . . . *16. Bicosoeca Clark.*
„ kragenförmig, Hülsen in strauchförmigen Gruppen . . . . . *17. Poteriodendron St.*

16. *Bicosoeca Cl.* (Bicoeca St.). Hülsen kurz gestielt, mit enger Mündung, die sich beim Zurückschnellen des Thieres schliesst.

B. lacustris Cl. T. IV Fig. 24. Thiere birnförmig bis 0,027 l, Hülse ohne Stiel 0,035.

17. *Poteriodendron St.* Hülsen becherförmig in strauchförmigen Colonien wie Dynobryon, aber stets festgeheftet.

P. petiolatum St. T. IV Fig. 27. Hülse 0,03, Stiel etwa eben so lang, an der Mündung der vorhergehenden seitlich festsitzend. Thiere 0,017 l.

CRASPEMONADINA ST. (Cylicomastiges Btschli). Eiförmige Monaden mit einer Geissel von doppelter Körperlänge, deren untere Hälfte von einem trichterförmigen, glashellen, formwechselnden Kragen umgeben ist, in dessen Grunde ein deckelartig vom Körper abgesetztes Köpfchen vortritt.

Individuen ohne äussere Hülse
an einfachen Stielen büschelweise angeheftet . . . . . *18. Codosiga Clark.*
an doldenförmig verzweigten Stielen . . . . . *19. Codonocladium St.*
seitlich verbunden zu bandförmigen Gruppen . . . . . *20. Codonodesmus St.*
Individuen in abstehenden, glashellen Hülsen . . . . . *21. Salpingoeca Cl.*

18. *Codosiga Cl. Bl.* (Codonosigo St.). Individuen mit feinen, kurzen Stielen büschelweise an dem plattenförmig verbreiterten Ende eines gemeinschaftlichen röhrenförmigen Stieles festgeheftet.

C. botrytis Btl. (Epistylis botr. Ehg., Anthophysa solitaria Bory, Fres., Codosiga pulcherrima Cl., Codonosiga botr. St.). T. IV Fig. 19. Thiere ohne Kragen 0,015—0,02 l.

19. *Codonocladium St.* Individuen einzeln oder paarweise an sehr langen, doldenartig verzweigten Stielen.

C. umbellatum St. T. IV Fig. 20. Individuen ohne Kragen 0,02 l.

20. *Codonodesmus* (*C. phalanx*) ist von Stein selbst als problematisch bezeichnet.

21. *Salpingoeca Cl.* Kragenmonaden, welche wie die Bicosoecida und Dinobryina in glashellen Hülsen wohnen, die einzeln oder gesellig an anderen Gegenständen, besonders Wasserpflanzen festgeheftet sind.

S. gracilis Cl. Hülsen lang gestreckt, bis 0,05, mit kurzem oder langem Stiel. Individuen fast cylindrisch, bis 0,015.

S. convallaria St. T. IV Fig. 21. Hülsen glockenförmig, kurz gestielt, von den Individuen fast ausgefüllt, so dass nur der Kragen vortritt.

S. oblonga St. Mittelform zwischen beiden vorigen.

S. Clarkii St. T. IV Fig. 22. Hülsen enghalsig, lang gestielt, Kragen bauchig aufgetrieben. S. Clarkii Bli. hat eine kurz gestielte, oben trichterförmig, fast dem Kragen parallel, erweiterte Hülse und stimmt mit keiner der Stein'schen Arten überein.

S. amphoridium Cl. scheint nur eine Mittelform zwischen voriger und folgender Art.

S. amphoridium St. Hülsen enghalsig, mit kurzem, dicken Stiel, gesellig.

S. ampullacea St. Hülse kugelig, ungestielt, mit langem, cylindrischem Halse.
S. vaginicola St. T. IV Fig. 23. Hülse sehr lang, ungestielt.

DINOBRYINA Ebg. Birnförmige Monaden mit zarter, fadenförmiger Hauptgeissel und sehr feiner kleiner Nebengeissel. Körper schnellend, mit rothem Pigmentfleck und zwei gelbbraunen Farbstoffplatten, wie die Glieder der folgenden Familie der Chrysomonadina und in glashellen Hülsen sitzend wie Salpingoeca und die Bicosoecida.

Hülsen in strauchförmigen, frei schwimmenden Colonien . . . . . *22. Dinobryon Ebg.*
„ einzeln oder in fächerförmigen Gruppen festgeheftet . . . . . *23. Epipyxis Ebg.*
„ „ „ reihenweise (hinten zweispitzig) . . . . . *24. Chrysopixis St.*

22. *Dinobryon Ebg.* Hülsen becherförmig, die jüngeren mit dem Hinterende am Rande der älteren befestigt wie bei Poteriodendron, die Thiere hängen mit feinen Faden in der Hülse fest.
D. sertularia Ebg T. IV Fig. 28. Hülsen hinten kurz pfriemförmig, ca. 0,005 l.
D. stipitatum St. Hülsen doppelt so gross, lang gestielt.
23. *Epipyxis Ebg.* Hülsen ungestielt.
E. utriculus Ebg. T. IV Fig. 25. Hülsen 0,025—0,04 l.
24. *Chrysopyxis St.* Körper kugelig, nicht schnellend, deshalb eigentlich zur folgenden Familie gehörig; ich schliesse sie nur ihrer Hülse wegen hier an.
Ch. hipes St. T. IV Fig. 26. Hülse zweispitzig, auf Algenfäden reitend, 0,015 l.

CRYSOMONADINA. Körper meist ei- oder birnförmig, mit zwei gelbbraunen Farbstoffplatten zu beiden Seiten des Körpers.

Individuen einzeln (im Bewegungszustande)
mit 1 Geissel und 1 rothen Pigmentfleck . . . . . *25. Chrysomonas St.*
„ 1 „ „ 2 „ Pigmentflecken . . . . . *26. Microglena St.*
„ 2 Geisseln und derber gekerbter Hülse . . . . . *27. Hymenomonas St.*
„ 2 „ „ langem Stiele . . . . . *28. Stylochrysalis St.*
Individuen zu kugeligen Coenobien vereinigt
mit 2 gleichen Geisseln am Vorderende
Coenobien ohne Gallerthülle . . . . . *29. Synura Ebg.*
„ mit dickem, feinkörnigen Gallertmantel . . . . . *30. Syncrypta Ebg.*
mit 2 ungleichen Geisseln im Umfange einer Gallertkugel . . . . . *31. Uroglena Ebg.*

v. Stein rechnet hierher noch 2 Gattungen mit je einer Art: *Coelomonas grandis* (Monas grandis Ebg.) und *Raphidomonas semen* (Monas semen Ebg.), deren Zugehörigkeit zu dieser Familie aus dem vorliegenden Theile des Werkes nicht ersichtlich ist; mir sind beide nicht bekannt, eben so wenig die vier ersten Gattungen.

25. *Chrysomonas St.* (Monas Ebg.)
Ch. flavicans St.
Ch. ochracea St. (Chromulina ochracea Cky., Btli.). Körper kugelig oder oval, 0,001.
26. *Microglena Ebg.*
M. punctifera E. Körper fast keilförmig, 0,04—0,05 l.
27. *Hymenomonas St.* Körper mit dicker, anschliessender, weicher, gekerbter Hülle.
H. roseola.
28. *Stylochrysalis St.*
St. parasitica St. Körper 0,012, Stiel 0,015. Gesellig an Eudorina elegans.
29. *Synura Ebg.* Kugelige, nicht in Gallerte gehüllte Coenobien von lose verbundenen, eiförmigen Individuen, mit oder ohne rothe Pigmentflecke.
S. uvella Ebg. T. IV Fig. 29. Coenobien 0,06, Individuen 0,012.

Nach Stein besitzt jedes Individuum eine stachlige Hülse, die aber wahrscheinlich oft fehlt oder nicht deutlich sichtbar, bisher wenigstens nur an alten, vereinzelten Individuen (Mallomonas Ploeslii Pty.) bekannt gewesen ist. Die Farbe der Pigmentplatten variirt oft ins grünliche (U. virescens auct.). Diese Varietät ist von Ehrenberg u. a. mit den von ihren Stielen abgelösten Coenobien der Anthophysa vegetans in eine Gattung: Uvella zusammengestellt.

30. *Synerypta Ebg.* Coenobien mit dickem, körnigen Gallertmantel, Individuen im Centrum der Kugel.
S. volvox Ebg. Individuen denen der vorigen Gattung ähnlich, aber mit 2 rothen Stigmen, ohne rauhe Hülse, 0,01 l, Coenobien 0,045 d.

31. *Uroglena Ebg.* Birnförmige Individuen mit 2 ungleichen Geisseln und rothem Pigmentfleck, in der Oberfläche einer Gallertkugel steckend.
U. volvox Ebg. Individuen 0,011—0,015. T. IV Fig. 30. Coenobien 0,11 d. Scheint wenig verbreitet.

VOLVOCINA. Chlorophyllgrüne, palmellenähnliche, mit Gallertmantel und 2 aus diesem vortretenden Geisseln versehene Individuen, die innerhalb einer gemeinschaftlichen Gallerthülle zu kugeligen, frei umher schwärmenden Coenobien vereinigt sind. Vermehrung durch wiederholte Theilung aller oder einzelner Individuen zu Tochterstöcken, die nach ihrer Ausbildung aus der dann zerreissenden Mutterblase ausschwärmen. Zu gewissen Zeiten wird diese vegetative Vermehrung durch eine geschlechtliche abgelöst, deren Producte in den Ruhezustand (Cysten, Oosporen, Gameten) übergehen.

Kugeln hohl, Individuen im Umfange derselben
zahlreich, klein, durch Schleimfäden verbunden . . . . . *32. Volvox Ebg.*
16—32 grössere, nicht verbunden . . . . . *33. Eudorina Ebg.*
Kugeln solide, Individuen im Innern derselben
8—32, dicht gedrängt im Centrum der Kugel . . . . . *34. Pandorina Ebg.*
nur 8, spindelförmig, im Aequator der Kugel . . . . . *35. Stephanosphaera Cohn.*

32. *Volvox Ebg.* Individuen innerhalb der dünnen gemeinschaftlichen Hülle zu einer Hohlkugel vereinigt, welche durch die dicht an einander gepressten Gallerthüllen der einzelnen, mit ihren Nachbarn durch Schleimfäden verbundenen Individuen gebildet wird. Die Mehrzahl der Letzteren ist steril, eine gewisse Anzahl, durch bedeutendere Grösse ausgezeichnet, erzeugt durch wiederholte Theilung Tochterstöcke (Sprossformen), welche in das Innere der Kugel gedrängt werden und sich dort ausbilden. Bei der von Busk, Williamson, Carter, Cohn und Stein näher studirten geschlechtlichen Fortpflanzung bilden sich in besonders grossen Coenobien mehr oder weniger zahlreiche Individuen zu weiblichen, andere in dem nämlichen oder in einem anderen Stocke zu weiblichen Sprossformen aus. Beide vergrossern sich zunächst nach dem Innern der Kugel zu blasenförmig, die weiblichen ohne sich zu theilen. In den männlichen entsteht ein scheibenförmiger Körper, der durch fortgesetzte, normal zur Oberfläche der Scheibe gerichtete Theilung in eine grosse Anzahl spindelförmiger, mit 2 Geisseln versehener Spermatozoen (Zwergmännchen St.) zerfällt. Letztere suchen die weiblichen Zellen (Oogonien vom botanischen Standpunkte aus betrachtet) auf und verschmelzen mit diesen, die sich dann mit einer derbhäutigen Cyste umgeben (zu Oosporen ausbilden). Das Chlorophyll wird dabei durch Amylum und rothes oder orangefarbenes Oel ersetzt.

V. globator St. (V. monoicus Cohn, V. stellatus Carter). Individuen sternförmig, stellenweise zusammenfliessend. Vegetative Tochterstöcke meist zu 8, geschlechtliche stets in anderen, aber männliche (ca. 5) und weibliche (ca. 40) in den nämlichen Coenobien. Cysten (Oosporen) mit langen spitzen Fortsätzen (V. stellatus Ebg.), Spermatozoen mit langem Schnabel, Geisseln am Grunde desselben. Kugeln 0,5 d. V. globator Cart. = V. Carteri St. ist eine neue bei Bombay beobachtete Art.

V. minor St. (V. dioicus Cohn). T. IV Fig. 42. Individuen kugelrund, weniger zahlreich. Coenobien kleiner, getrennten Geschlechts. Vegetative Tochterstöcke 1—9 in einem Coenobium; weibliche Sprossformen 3—8, befruchtete mit glatter Schale (V. aureus Ebg.). Männliche Stöcke = Sphaerosira volvox Ebg. Die tafelförmigen männlichen Sprossformen schwärmen vor dem Zerfallen aus. Spermatozoiden mit endständigen Geisseln.

33. *Eudorina Ebg.* Coenobien aus 32, seltener 16, kugelrunden Individuen, die, ohne sich zu berühren, der Innenfläche eines Kugelmantels angeheftet sind, so dass eine Centralhöhle übrig bleibt. Vegetative Vermehrung durch Theilung sämmtlicher Individuen in Tochterstöcke, die als maulbeerförmige Kugeln schon in der Mutterblase rotiren. Geschlechtsreife Stöcke werden oval und

zeigen am Hinterrande wellige Einkerbungen. Die vier vorderen Individuen entwickeln durch radiale Theilung zahlreiche (64) sehr contractile Spermatozoen, die in den Innenraum des Stockes gelangen und die 28 weiblichen Individuen befruchten, die sich dann encystiren (zu rothen Oosporen mit glatter Schale entwickeln).

E. elegans Ebg. T. IV Fig. 41. Individuen 0,075 l mit 2 contractilen Vacuolen, deutlichem rothem Stigma und grossem Amylumkorn. Coenobien 0,04—0,13 d.

34. *Pandorina Ebg.* Coenobien aus 8—16 radial gestellten, den ganzen Innenraum eines dicken, oft mehrschichtigen, kugeligen oder ovalen Gallertmantels ausfüllenden, durch gegenseitigen Druck an den Berührungsflächen abgeplatteten und daher keilförmigen Individuen gebildet. Vegetative Vermehrung durch wiederholte Theilung sämmtlicher auseinander rückenden und sich abrundenden Individuen in gleichartige Tochterstöcke, die, wie bei Eudorina, als maulbeerförmige Kugeln schon im Innern der Mutterblase rotiren, bevor sie ausschwärmen. Zur geschlechtlichen Fortpflanzung bilden sich nach Pringsheim 8 zellige Coenobien, die alle entweder männlich oder weiblich sind und beide zerfallen. Nach Copulation von je 1 männlichen und 1 weiblichen Individuum entwickeln sich ruhende Formen (rothe Oosporen).

P. morum Ebg. (Botryocystis volvox Ktz., Synaphia Dujardinii Pty.) T. IV Fig. 40. Coenobien 0,2—0,25 d. Individuen mit rothem, nicht immer sichtbarem Stigma. Die in Vermehrung begriffenen Stöcke sind leicht mit Eudorina elegans zu verwechseln. In ruhigen Gewässern überall gemein, besonders im Frühling.

35. *Stephanosphaera Cohn.* Coenobien von meist 8 spindel- oder walzenförmigen Individuen in kugeliger Gallerthülle. Vegetative Vermehrung durch wiederholte binaire Theilung der Individuen zu Tochterstöcken. In anderen Fällen entstehen durch weiter fortschreitende binaire Theilung kleine spindelförmige Körper mit Geisseln, welche ausschwärmen, copuliren und Gameten bilden.

St. pluvialis Cohn. Kugeln 0,1—0,15. In kleinen Pfützen auf Steinen etc.

CHLAMYDOMONADINA. Chlorophyllgrüne, palmellenartige oder farblose Individuen mit zarter oder dicker Hüllmembran (Cellulose), 2 Geisseln, 1—2 contractilen Vacuolen und Amylonkörnern, die meist deutlicher als der Kern hervortreten und bei den grünen mit Chlorophyll überzogen sind.

Körper ohne spröde Hülse
- Individuen mit 2 Geisseln
  - Coenobien (quadratische Tafeln) von 16 Individuen . . . . . *36. Gonium Mlr.*
  - Individuen einzeln, wenn nicht in Theilung begriffen
    - farblos, mit schwärmenden Theilungszuständen . . . . . *37. Polytoma Ebg.*
    - grün, Theilung im Ruhezustande
      - mit zarter Hüllmembran . . . . . *38. Chlamydomonas Ebg.*
      - mit dicker Hüllmembran (Gallerte) . . . . . *39. Chlamydococcus Al. Br.*
- Individuen mit 4 Geisseln . . . . . *40. Tetraselmis St.*

Körper mit spröder Hülse umgeben
- drehrund . . . . . *41. Coccomonas St.*
- linsenförmig . . . . . *42. Phacotus St.*

36. *Gonium Mlr.* Schwärmende Coenobien von 16 kugeligen oder ovalen grünen Individuen, von denen je 3, im Ganzen 12, die etwas nach Innen gebogenen Seiten einer nahezu quadratischen Figur einnehmen, ohne die Ecken zu besetzen, 4 innerhalb jener, in deren Lücken stehend, ein kleineres Quadrat bilden. Eine gemeinschaftliche Hülle, die alle früheren Mikrographen annahmen (und womit die Gattung in die Familie der Volvocinen gehören würde, ist nicht vorhanden. (?) Die Individuen hängen nur an den Berührungspunkten lose zusammen. Vermehrung durch nicht immer gleichzeitig erfolgende viermal wiederholte binaire Theilung aller Individuen eines Stockes zu Tochterstöcken. Geschlechtliche Fortpflanzung wahrscheinlich durch Individuen zerfallener Coenobien wie bei den Chlamydomonaden, von denen sie nicht zu unterscheiden sind.

G. pectorale M. T. IV Fig. 39. Individuen von 0,006—0,02 l, mit ziemlich dicker Hüllmembran, Coenobien 0,025—0,058 (0,07). In Sümpfen und Tümpeln etc.

37. *Polytoma Ehg.* Farblose, eiförmige Individuen mit sehr zarter Hüllmembran, innerhalb deren im Bewegungszustande Theilung in 2, 4 oder 8, dann traubenförmig zusammenhängende Familienglieder stattfindet. Die Stöcke schwärmen bis fast zur Ausbildung der Jungen mit den Geisseln des Mutterthieres und kommen nur kurze Zeit zur Ruhe; encystirte theilen sich nicht. Alte Individuen enthalten oft zahlreiche Stärkekörner und sehr blassrothe Stigmen.

P. uvella Ehg. (Chlamydomonas hyalina Cohn.)*) Letzterer hält sie nur für die Gährungsform von Chlamydomonas pulvisculus. T. IV Fig. 34—36. L. 0,025. In fauligen Infusionen.

38. *Chlamydomonas Ehg.* Grüne, eiförmige Individuen mit eng anliegender Hüllmembran und rothem Stigma, vorn rundlich oder mit kurzem, schnabelförmigem Vorsprung. Vermehrung im Ruhezustande durch bewegliche Sprösslinge mittelst einfacher oder 2—3 mal wiederholter Theilung innerhalb der sich erweiternden Mutterhülle, nachdem die Zellen eine sich mittheilende secundäre Membran abgeschieden haben, oder durch ruhende mittelst öfter wiederholter Theilung. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation zweier vollständig verschmelzender Individuen, deren gleichfalls verschmelzende Kerne auf Kosten der übrigen Substanz zu einem kugeligen Körper wachsen, welcher dann durch radiäre Theilung in zahlreiche Segmente zerfällt, die sich nochmals concentrisch theilen. Die so entstehenden rundlichen Embryonen (Mikrogonidien) schwärmen aus.

Ch. albo-viridis St. Körper in der Mitte farblos und deshalb leicht mit Polytoma uvella zu verwechseln. L. 0,02—0,026.

Ch. pulvisculus Ehg. T. IV Fig. 31—33 (Diselmis viridis Dj.). Mit scheibenförmigem Amylonkörper. L. 0,01—0,025.

Ch. monadina St. (Microglena m. Ehg.) Mit bandförmigem Amylonkörper. L. 0,025.

Ch. grandis St. Körper langgestreckt, fast parallelepipedisch, mit Längsstreifen. L. 0,05.

? *Ch. virescens* (Vacuolaria virescens Cky.). Mit zahlreichen Chlorophyllkörnern, ohne Stigma. 0,138.

39. *Chlamydococcus Al. Br.* Eiförmige, meist lang geschnäbelte Individuen mit sehr dicker glasheller Hülle, äusserlich grün, in der Mitte meist roth. Vermehrung wie bei Chlamydomonas, doch kann jede Generation in den Ruhezustand eingehen.

Ch. pluvialis A. B. (Haematococcus pl. Fltw., Protococcus pl. Ktz.), die Form des Blutregens, und Ch. nivalis, die des rothen Schnees, sind blutroth gefärbt. Ch. pluvialis lässt sich in Regenwasser leicht cultiviren, und ist eines der anziehendsten mikroskopischen Objecte.

Ch. fluviatilis St. (Ch. rostratus Cky.). T. IV Fig. 37. Grün. L. 0,025—0,035.

40. *Tetraselmis St.* Eine Chlamydomonas mit 4 Geisseln.

T. cordiformis St. (Cryptoglena cordiformis Cart. T. IV Fig. 38. L. 0,02.

41. *Coccomonas St.* Chlamydomonaden (also formbeständig) mit spröder Hülse, wie Trachelomonas.

C. orbicularis St. Hülse kreisrund. 0,05 d.

42. *Phacotus St.* Wie Coccomonas, aber mit linsenförmiger Hülse.

Ph. lenticularis St. (Ph. viridis Pty., Cryptomonas lent. Ebg.). T. II Fig. 54. L. 0,03.

HYDROMORINA. Grüne, formbeständige, meist spindelförmige Individuen ohne Hüllmembran, die bald einzeln, bald zu Coenobien verbunden, frei schwärmen oder mit Gallertstielen festgewachsen sind.

Individuen mit:

8—10	Geisseln,	zu 16 in traubenförmigen Coenobien	*43. Spondylomorum Ehg.*
4	„	ohne rothes Stigma	*44. Pyramimonas Schm.*
	„	mit Stigma und seitlichen Auswüchsen	*45. Chloraster Ehg.*
2	„	meist zu Coenobien vereinigt	
		mit dem Hinterende, schwärmend	*46. Chlorogonium Ehg.*
		mit dem Vorderende, festgewachsen	*47. Chlorangium St.*

*) „Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze." 1853.

43. *Spondylomorum Ebg.* Individuen vorn rundlich, mit 2 Vacuolen, in der Mitte, hinter dem Kerne mit rothem Stigma, hinten mit hyaliner Spitze. Vermehrung durch wiederholte Theilung aller Individuen, im Bewegungszustande.

Sp. quaternarium Ebg. (Einzelthiere Phacelomonas Ebg., junge Coenobien Uvella bodo Ebg.). T. IV Fig. 45. Die Coenobien bestehen aus 4×4 kreuzweise verbundenen Individuen, die Figur zeigt nur $^1/_4$. Individuen 0,02 l.

44. *Pyramimonas Schmarda.* Geisseln am stumpfen (ausgerandeten?) Vorderende des mit 4 Längswülsten besetzten pyramidalen Körpers.

P. tetrarhynchus Schm. T. IV Fig. 46. L. 0,02.

45. *Chloraster Ebg.* Körper in der Mitte mit 4 kreuzweise gestellten seitlichen Auswüchsen.

Ch. gyrans Ebg. L. 0,04.

46. *Chlorogonium Ebg.* Körper schlank spindelförmig, vorn hyalin, schnabelartig vorgezogen, mit rothem Stigma, hinten schlank zugespitzt. Vermehrung durch schiefe Theilung in 4—8 Individuen. Geschlechtliche Fortpflanzung mit Zerfallen in Mikrogonidien (Dyas viridis), die Morgens zwischen 7und 9 Uhr ausschwärmen.

Ch. euchlorum Ebg. T. IV Fig. 43. 44. Die Einzelthiere haben einige Aehnlichkeit mit Euglena acus. L. 0,07—0,12.

47. *Chlorangium St.* Spindelförmige Individuen mit 2 grünen Farbstoffplatten oder gleichmässig grün, zuweilen frei schwimmend, meist aber mit dem geissellosen Vorderende an Gallertstielen festgewachsen.

Ch. stentorinum St. T. IV Fig. 47. (Colacium stentorinum Ebg.) L. 0,03. An Cyclopen und anderen Thieren.

CRYPTOMONADINA. Individuen stets einzeln, formbeständig, meist mehr oder weniger platt, im Umriss oval, grün oder farblos.

2 gleiche Geisseln am ausgerandeten Vorderende
- Körper farblos . . . . . *48. Chilomonas Ebg.*
- Körper grün . . . . . *49. Cryptomonas Ebg.*

2 gleiche Geisseln seitlich . . . . . *50. Nephroselmis St.*

1 Geissel am Vorderende
- Körper grün (Chloropeltida St.)
  - gleichmässig gefärbt mit schwanzartiger Spitze am Hinterende
    - ohne vorspringendes Mundrohr . . . . . *51. Phacus Dj.*
    - mit vorspringendem Mundrohr . . . . . *52. Chloropeltis St.*
  - mit 2 Farbstoffplatten . . . . . *53. Cryptoglena Ehg.*
- Körper farblos
  - platt, mit Längsfurche . . . . . *54. Petalomonas St.*
  - sichelförmig . . . . . *55. Menoidium Pty.*

2 ungleiche Geisseln, eine schleifend
- ohne Schlundrohr . . . . . *56. Anisonema Dj.*
- mit Schlundrohr . . . . . *57. Entosiphon St.*

Die 4 letzteren farblosen Gattungen nebst 6 anderen neuen: *Atractonema, Phialonema, Sphenomonas, Tropidociphus, Colponema*, stellt v. Stein in eine noch von ihm zu begründende Familie der *Scytomonadina* zusammen.

a. Cryptomonadina St.

48. *Chilomonas Ebg.* Körper farblos, sonst wie Cryptomonas, zu der sie sich verhält, wie Polytoma zu Chlamydomonas. Beide farblose Formen kommen nur in gährenden oder fauligen Infusionen vor und enthalten oft zahlreiche Stärkekörner.

Ch. paramecium Ebg. (Cryptomonas polymorpha, var. hyalina Pty.). T. IV Fig. 55. L. 0,03 bis 0,04.

49. *Cryptomonas Ehg.* Körper platt, im Umriss oval, vorn seitlich an der Basis der Geisseln etwas ausgerandet, mit Farbstoffplatten, ohne rothe Stigmen. Hinterende oft etwas nach rückwärts

gekrümmt. v. Stein hebt die Gattung C. polymorpha Pty. wieder auf, hält aber nur zwei der zahlreichen Ehrenberg'schen Arten fest:

C. erosa Ebg. T. IV Fig. 57 mit langen bräunlichen Farbstoffplatten. L. 0,025–0,03. In offenen Gewässern überall gemein.

C. ovata Ebg. T. IV Fig. 56 mit spangrünem Farbstoff. L. 0,03—0,05. Unter Schizophyceen.

50. *Nephroselmis St.* Körper nierenförmig, Geisseln aus einer seitlichen Ausrandung.

N. olivacea St. T. IV Fig. 59. L. 0,02—0,03. Bewegung in der Richtung der längeren Körperachse.

b. Chloropeltida St.

51. *Phacus Duj.* (Euglena sp. Ebg.). Körper planconvex, spiralig gestreift, mit rothem Stigma und grossen Paramylonkörnern, hinten mit schief gerichteter, schwanzartiger Spitze. Nach v. Stein bildet sich junge Brut nicht durch Zerfallen der ganzen Körpermasse, sondern in eigenen Keimsäcken.

Ph. pleuronectes Dj. T. IV Fig. 73. Körper schwach gestreift, mit Längsfurche. L. 0,04—0,05. Dreht beim Schwimmen um die Längsachse. Unter Algen gemein.

Ph. Pyrum Dj. T. IV Fig. 74. Mit erhabenen spiraligen Rippen. L. 0,04.

Ph. triqueter Dj. (Lepocinclis Pty.) Mit erhabenem Kiel. L. 0,04.

Ph. longicauda Dj. Körper oft spiralig gedreht. Mit sehr langem Schwanz. L. 0,09—0,11.

52. *Chloropeltis St.* Körper ähnlich wie bei voriger Gattung gestaltet, aber mit vorspringendem Schlundrohr.

Ch. hispidula St. (Euglena hisp. Eichw.). Mit Längsreihen von kurzen Stacheln. L. 0,04–0,055.

Ch. ovum St. (Euglena ov. Ebg.). T. II Fig. 60 unten). Körper drehrund oder platt. L. 0,03—0,04.

53. *Cryptoglena Ebg.* Aehnlich Cryptomonas, aber mit rothem Stigma und nur einer Geissel.

Cr. pigra Ebg. T. IV Fig. 58. Körper hinten spitzig. L. 0,03.

c. Scytomonadina St.

54. *Petalomonas St.* Körper platt, im Umriss eiförmig, am spitzeren Vorderende mit deutlicher Mundöffnung und langer, kräftiger Geissel.

P. mediocanellata St. T. IV Fig. 49. Körper mit tiefer Mittelfurche, hinten rundlich. L. 0,03 bis 0,035. In Altwasser oft häufig.

P. sinuata St. Körper hinten ausgebuchtet. L. 0,033.

P. abscissa St. (Cyclidium absc. Dj.). Mit gekielter Rückenseite.

55. *Menoidium Pty.* Körper sichelförmig, die convexe Seite dicker als die concave, vorn, über der Geisselbasis schnabelartig verlängert.

M. pellucidum Pty. T. IV Fig. 50. Sehr durchsichtig, aber oft mit grossen Paramylonkörnern. L. 0,045—0,057.

56. *Anisonema Dj.* Körper plan- bis concav-convex, schleifende Geissel sehr dick, klebt oft fest und schleudert das daran zerrende Thier weit zurück.

A. grande St. (Bodo grandis Ebg., Anisonema acinus Dj.). T. II Fig. 53. Körper von der Gestalt eines Apfelkernes, Bauchseite flach, Rückenseite gewölbt. L. 0,02—0,05. Schwimmt ruhig grade aus.

A. truncata St. Körper vorn abgestutzt. L. 0,044.

57. *Entosiphon St.* Körper ähnlich wie bei voriger Gattung, aber mit vorstülpbarem Schlundrohr.

E. sulcatum St. (Anisonema sulc. Dj.). T. IV Fig. 51. Körper mit einer Längsfurche in der Mitte, jederseits zwei erhabene Rippen. L. 0,022—0,045.

ASTASIAEA Körper schlauch- oder spindelförmig, metabolisch, meist sehr contractil, mit verschieden geformten Paramylonkörnern.

Farblos, aber oft mit farbigen Nahrungsstoffen,

1 Geissel, Mund im Grunde eines endständigen trichterförmigen Peristoms . . . . *58. Phialonema St.*

Mund seitlich am Vorderende . . . . . *59. Peranema Dj.*

2 Geisseln,
davon eine schleifend . . . . . *60. Heteronema Dj.*
beide wirbelnd
nahezu gleich gross . . . . . *61. Zygoselmis Dj.*
sehr ungleich gross . . . . . *62. Astasia Ebg.*

58. *Phialonema St.* (Urceolus Mky.). Körper urnenförmig, vorn trichterartig erweitert. Mund im Grunde des Trichters, mit deutlichem Schlund, Geissel seitlich neben der Mundöffnung.
Ph. cyclostomum St. Körper gewöhnlich m. o. w. contrahirt, meist symmetrisch. L. 0,03. In Sumpfwasser. T. IV Fig. 71 c.

59. *Peranema Dj.* Körper gewöhnlich birnförmig, beständig formwechselnd, hinten rundlich oder etwas eingezogen, vorn nach der Basis der sehr kräftigen Geissel zu verdünnt. Mund und Schlund am spitzen Vorderende deutlich sichtbar.
P. trichophorum St. (Trachelius trichophorus Ebg., Astasia trich. Clap., Clk., Btli., Peranema protracta Dj.). T. IV Fig. 72. Eine der verbreitetsten Flagellaten, aber selten zahlreich. L. 0,03—0,075. Schwimmt meist ruhig gerade aus, die nur an der Spitze wirbelnde Geissel steif vorgestreckt.

60. *Heteronema Dj.* Körper mit deutlichem Mund und Schlund, ähnlich voriger Gattung, aber mit 2 Geisseln, wovon eine nachschleift.
H. acus St. (Astasia acus Ebg.). T. IV Fig. 71 a, b. Körper spindelförmig, hinten stets spitz, oft kreiselförmig contrahirt, mit rundlichen, zuweilen auch ringförmigen Paramylonkörnern. Beim Schwimmen ist das Vorderende dem der Peranema sehr ähnlich, da die schleifende Geissel, besonders bei kleinen Thieren, oft ganz unter dem Körper verborgen ist und nur bei plötzlicher Wendung zum Vorschein kommt. L. 0,05—0,1.
H. globulifera St. (Trachelius globulifer Ebg., Peranema globosa Dj.). Körper flaschenförmig, oft kugelig contrahirt. L. 0,032—0,042.

61. *Zygoselmis Dj.* Körper sackförmig, mit ovaler Mundöffnung nahe dem Vorderende, vor derselben 2 Geisseln, von denen die eine meist viel länger und kräftiger als die andere.
Z. nebulosa Dj. T. IV Fig. 70. Körper oft mit bläulichen Fettkügelchen angefüllt. L. 0,02—0,07.

62. *Astasia St.* (*Ebg.*) Körperform unbestimmt, Mund endständig, zweite Geissel sehr schwach.
A. proteus St. T. IV Fig. 69 a, b, c. Körperform beständig wechselnd (wie Eutreptia viridis und Monocystis agilis, einer in Cyclops quadricornis schmarotzenden, aber gelegentlich ins Freie gelangenden Opaline, dem Proteus tenax O. F. M., T. III Fig. 13). Junge Thiere (Monas punctum, Astasia pusilla und A. flavicans Ebg., geissellose Distigma proteus und D. tenax E.) mehr formbeständig, die vordere Hälfte mit Körnern. L. 0,03—0,11. In alten Culturen mit Schizophyten oft zahlreich.

EUGLENIDAE St. Körper spindel- oder schlauchförmig, gewöhnlich grün.

2 Geisseln . . . . . *63. Eutreptia Pty.*
1 Geissel (die oft fehlt)
meist schwimmend oder kriechend . . . . . *64. Euglena Ebg.*
in schlauchartigen Hülsen . . . . . *65. Ascoglena Lb.*
an Stielen fortgewachsen . . . . . *66. Colacium Ebg.*

63. *Eutreptia Pty.* Körper vorn mit 2 langen feinen Geisseln, sehr metabolisch, wie Astasia, aber grün und mit rothem Stigma im Vorderende.
E. viridis Pty. Ausgestreckt der Euglena viridis sehr ähnlich, 0,05—0,1 l., unausgesetzt formwechselnd.

64. *Euglena Ebg.* Körper spindel- oder schlauchförmig, gleichmässig grün, aber stets mit einer grossen hyalinen Stelle im kopfartigen Vorderende, an deren oberem Rande ein grosses rothes Stigma liegt. Geissel, wenn vorhanden, zungenartig aus einer kleinen Ausrandung, in welcher (nach Stein) ein wirklicher Mund liegt, an den sich ein Schlund anschliesst. Vermehrung durch Theilung nur im Ruhezustande, nachdem der Körper sich contrahirt und mit einer Cyste umgeben hat. Fortpflanzung durch Embryonen, welche in besonderen Keimsäcken gebildet werden.

hat von Stein auch bei dieser Gattung gefunden und setzt derselbe voraus, dass diesem Processe Conjugation mit vollständiger Verschmelzung zweier Individuen vorhergehe. Zahlreiche Conjugationszustände von E. acus und a. viridis, die mir vorkamen, gingen nie über die Mitte des Körpers hinaus, wohl aber fand Plasmaströmung zwischen beiden Individuen statt.

E. viridis Ehg. T. IV Fig. 65—68. Kleine grüne Fischchen mit zahlreichen rundlichen Körnern, beim Schwimmen ziemlich formbeständig, beim Kriechen (nach Verlust der Geissel), besonders beim Uebergang in den Ruhezustand sehr metabolisch. Die Cysten dieser in allen Pfützen und Tümpeln massenhaft vorkommenden Form legen sich oft dicht aneinander und bilden, indem sie an den Berührungsstellen sich gegenseitig abplatten polyedrisch gefelderte grüne, ulvenartige Häute. Eine besonders im Winter (aber nicht überall) vorkommende rothe Varietät ist E. sanguinea Ebg., eine farblose E. hyalina E. — L. 0,04—0,1.

E. acus Ehg. T. IV Fig. 61. Körper ausgestreckt lang spindelförmig, ähnlich Chlorogonium euchlorum, aber meist langsam sich krümmend und windend, contrahirt fast kreiselförmig (Fig. 60). Im Innern des Körpers zahlreiche stabförmige Paramylonkörner. L. 0,12—0,28.

E. spirogyra Ehg. T. IV Fig. 63. Körper schlauchförmig, platt, grün oder bräunlich, mit wenigen gekörnten Spiralen und 2 grossen ringförmigen Paramylonkörpern, contrahirt fast von der Form des Phacus pyrum. L. 0,2.

E. oxyuris Schmarda. T. IV Fig. 62. Voriger ähnlich und viel mit ihr verwechselt, aber grösser und noch mehr platt, mit weniger stark vortretenden Spiralen, oft selbst spiralig verdreht. L. 0,22.

E. deses Ehg. Körper lang gestreckt, meist sich aalartig windend und krümmend, oder contrahirend, mit stabförmigen Paramylonkörnern. *Amblyophis viridis Ehg.* T. IV Fig. 64 ist nach v. Stein nur die Altersform dieser Art. L. 0,07—02.

65. *Ascoglena St.* Euglenenartige Thiere, die in schlauchartigen Hülzen sitzen.

A. vaginicola St. Hülse vorn glashell, hinten bräunlich, 0,04 l.

66. *Colacium St.* Individiuen wie Chlorangium schwärmend und stockbildend durch Absonderung von Gallertstielen am Vorderende, aber durch Contractilität des Körpers von jenen verschieden.

C. arbuscula St. (*Ehg.*) Individuen zwischen Kugel-, Birn-, und Spindelform beständig wechselnd, oft mit langen Stielen an Räderthieren festgeheftet.

C. vesiculosum Ehg. T. IV Fig 48 scheint wenig verschieden von vorigem. L. 0,025—0,03.

C. calvum St. Doppelt so gross, cylindrisch bis keilförmig.

THECOMONADINA Dj., Pty. Euglenenartige Thiere mit spröder äusserer Hülse, wie die formbeständigen Gattungen Coccomonas und Phacotus (s. Cryptomonadina). v. Stein hat diese Familie mit den Euglenoiden zusammengezogen und auf die eine Gattung Trachelomonas reducirt, welche die Ehrenberg'schen Gattungen Lagenella, Cryptoglena, Chaetoglena und Chaetotyphla, wie auch Trypomonas und Chonemonas Pty. einschliesst.

67. *Trachelomonas Ehg.* Hülse mit einer kleinen runden Oeffnung versehen, durch welche die sehr lange Geissel des im Innern seines selbstgeschaffenen Kerkers frei beweglichen Thieres vortritt, auch dieses selbst endlich ausschlüpft, wenn nicht die Hülse zerbricht. Letztere ist Anfangs farblos, häutig, später röthlich gefärbt, im optischen Durchschnitt als rother Ring erscheinend, im Alter rothbraun, undurchsichtig. Theilung findet, wie es scheint, nur ausserhalb der Hülse nach Euglenenart statt. Embryonalbildung in der Hülse hat v. Stein auch bei dieser Gattung beobachtet.

T. volvocina Ehg. T. IV Fig. 76. 77. 80. Hülse glatt, kugelig, 0,024 d, Mündung oft inwendig mit ringförmiger Verdickung. Schwimmt rotirend, sehr gewandt. In offenen Gewässern überall.

T. rugulosa St. Aehnlich voriger, aber mit runzeliger Oberfläche.

T. lagenella St. (Lagenella euchlora Ehg.). T. IV Fig. 79. Hülse flaschenförmig, Mündung äusserlich mit kurzem halsartigen Ansatz. L. 0,03. Aehnliche Arten sind T. cylindrica Ehg., T. eurystoma St. und T. bulla St.

T. hispida St. (Chaetoglena volvox Ehg., Chonemonas hispida Pty.). T. IV Fig. 75. Hülse

ovoid, mit oder ohne halsartigen Ansatz, ganz mit kurzen Stacheln besetzt, zuweilen hinten mit centrischer Spitze. L. 0,03—0,035. T. acuminata St. (Lagenella ac. Schmda.) mit längerer Spitze.

T. armata St. (Chaetotyphla armata Ebg. und Ch. aspera Ebg.). T. IV Fig. 78. Hülse ovoid, im mittleren Theile glatt, vorn mit kurzen, hinten mit langen Stacheln. L. 0,045.

PERIDINEA. Körper verschieden gestaltet, fast in der Mitte von einer rinnenartig vertieften, mit einer Reihe schwer sichtbarer kurzer Wimpern (adoraler Wimperzone St.) besetzten spiraligen, auf der Bauchseite unterbrochenen Furche umgeben, deren unteres Ende eine kurze, unbewimperte Längsfurche abschliesst, worin eine Mundöffnung und eine nach hinten gerichtete Geissel erst bei genauer Untersuchung gefunden werden. Bewegung wankend rotirend. Vermehrung durch Theilung der nakten, zuvor encystirten Formen. Geschlechtliche Fortpflanzung nach Conjugation zweier Individuen, die sich dann wahrscheinlich mit den von Claparède zuerst aufgefundenen sichelförmigen Cysten umgeben.

Körper ungepanzert, mit weicher Hautschicht . . . . . *68. Gymnodinium St.*
„ „ mit derber Haut . . . . . *69. Hemidinium St.*
„ mit einem glashellen, spröden netzartig facettirten Panzer
Panzer ohne hornartige Fortsätze
häutig, aus einem Stück bestehend . . . . . *70. Glenodinium St.*
spröde, aus polygonalen Tafeln bestehend . . . . . *71. Peridinium Ebg.*
Panzer mit hornartigen Fortsätzen . . . . . *72. Ceratium Ebg.*

68. *Gymnodinium St.* Aeussere Körperhaut stets weich bleibend, wie die gepanzerten Formen nach dem Abwerfen des Panzers.

G. fuscum St. (Peridinium f. Ebg.). Körper ovoid, glatt, hinten rundlich, vorn zugespitzt. L. 0,062—0,094.

G. pulvisculus St. (Peridinium p. E.). Körper braun, kugelig, ca. 0,012 d.

G. vorticella St. (Peridinium monadicum Pty.?). Farblos oder bläulich, mit rothem Stigma.

G. roseolum St. (Glenodinium ros. Schm.) röthlich gefärbt.

69. *Hemidinium St.* Körper derbhäutig, nierenförmig, platt, Furche nur in der linken Hälfte, rechte Seite demnach nicht ausgerandet.

H. nasutum St. Gelblich gefärbt.

70. *Glenodinium St.* (Ebg.). Panzer ovoid, häutig, glatt, structurlos. Längsfurche mit einem rothen Stigma (Oel?).

G. cinctum St. (Peridinium oculatum Dj., Pty.). T. IV Fig. 81. Farbe Gelbbraun. L. 0,047.

71. *Peridinium Ebg.* Panzer starr, aber gegliedert, d. h. aus einer bestimmten Anzahl polygonaler, meist netzförmig gemusterter Platten zusammengesetzt, zwischen die sich bandförmige Streifen einschieben und Formveränderungen gestatten. Durch Vergrösserung der Stücke kann zwar der Panzer wachsen, er wird aber auch öfter abgeworfen, besonders bei bevorstehender Theilung.

P. tabulatum St. (Glenodinium tab. Ebg.). T. IV Fig. 82. Panzer fast kugelig, Körper gelblich braun oder grün mit rothem Stigma. L. 0,047. In Gräben und Sümpfen zwischen Algen.

P. cinctum Ebg. ohne Stigma und *P. apiculatum* mit breiteren Streifen, sind wahrscheinlich nur Varietäten dieser Form.

72. *Ceratium Schrk.* Körper fast rautenförmig, platt, Bauchseite vertieft. Panzer aus netzartig gemusterten Tafeln zusammen gesetzt, mit hornartigen Fortsätzen.

C. cornutum Ebg. (C. hirundinella Dj., Pty.). T. IV Fig. 83 (verkehrt gestellt). Panzer vorn mit einem schräg abgestutzten Horn, hinten mit gekrümmter Spitze und einer zweiten kürzeren Spitze an der linken Seite. Farbe gelb oder grünlich. L. 0,15—0,18. In Gräben und Sümpfen.

ACINETINA.

Körper formbeständig, farblos, unbewimpert, aber mit langen, biegsamen, contractilen, an der Spitze in Saugnäpfchen erweiterten Saugröhren (Tentakeln) versehen, mit denen andere Infusorien und Rotatorien

festgehalten und ausgesogen werden, wenn sie in ihre Nähe gerathen. Die äussere Körperhülle (Scelettmembran Hertw.) ist entweder eine weiche, zarte Membran, welche dem Körper eng anliegt und keine bestimmten Oeffnungen für den Durchtritt der Tentakeln besitzt, oder sie bildet (besonders bei den maritimen Arten: Autacineten Häkl.) eine mit solchen Oeffnungen versehene, meist starre, unbiegsame, mehr oder weniger aufgetriebene Hülse oder Schale, welche nur mit ihrem offenen Ende dem Körper anliegt. Nach Stein ist der Körper innerhalb der Schale noch mit einer besonderen inneren Hülle bekleidet; nach Hertwig fehlt Letztere. Mindestens bei manchen Arten dienen nach H. nicht alle Tentakeln den beiden Functionen des Festhaltens und des Aussaugens der Beute, sondern ein Theil fungirt als Fangfäden, ein anderer als Saugröhren. Erstere sind lang und beweglich, letztere kürzer und starr. Der Nucleus ist rundlich oder bandförmig, zuweilen sogar verästelt. Blasen einzeln oder mehrfach. Fortpflanzung durch nach Innen versenkte Knospen (Embryonen) mehrfach beobachtet.

Die Acineten können weder nach Belieben ihren Ort wechseln, um Nahrung aufzusuchen, noch solche durch künstliche Strudel herbeiziehen. Sie sind auf den Bereich ihrer Fangfäden beschränkt und deshalb in ihrer Ernährung mehr oder weniger vom Zufall abhängig. Man findet sie aber häufig nur in der Nähe gleichfalls fixirter Thiercolonien, die ihnen als Futter dienen (Vorticellinen).

Tentakeln nicht verzweigt
- Thiere einzeln lebend
  - ohne aufgetriebene Hülse
    - ohne Stiel . . . . . *1. Trichophrys Cl. L.*
    - mit einem Stiele festgeheftet . . . . . *2. Podophrya Ebg.*
  - mit blasiger Hülse
    - ohne Stiel . . . . . *3. Solenophrya Cl. L.*
    - mit Stiel . . . . . *4. Acineta Ebg.*
- Thiere in verästelten Colonien . . . . . *5. Dendrosoma Ebg.*

Tentakeln verzweigt . . . . . *6. Dendrocometes St.*

Bei der marinen Gattung *Ophiodendron Cl. L. (O. abietinum)* sitzen die Tentakeln auf einem langen, rüsselartigen, contractilen Fortsatze.

1. *Trichophrys Cl. L.* Körper lang, schmal, mit zahlreichen Tentakel-Bündeln. Nucleus bandförmig, gekrümmt. Blasen zahlreich.

   T. Epistylidis Cl. L. L. 0,24. An Epistylis-Stielen.

2. *Podophrya Ebg.* Körper gestielt mit bündelständigen Tentakeln.

   P. Cyclopum Cl. L. Körper fast eiförmig, oben rundlich, unten eingeschnürt; Stiel meist kurz. Tentakeln in 2 bis 5 Bündeln. Nucleus oval, Blasen 1 oder 2. L. 0,05. Auf Cyclops 4cornis und Lemnen.

   P. quadripartita Cl. L. (A. tuberosa Weisse). T. III Fig. 46. Körper fast eiförmig, unten verengt, mit langem Stiel, oben mit vier Tentakelbündeln auf vortretenden Warzen. Nucleus oval. Blasen gewöhnlich 1 oder 2. L. 0,08—0,1. Auf Epistylis plicatilis, Paludinen etc.

   P. Carchesii Cl. L. Körper eiförmig, oben rundlich, unten verengt, mit einem Tentakel-Bündel, in dessen Nähe eine Blase. Nucleus oval. L. 0,025—0,07. Auf Carchesium polypinum.

   P. cothurnata Cl. L. Körper flach, oval oder nierenförmig, Stiel kurz und breit, Tentakeln oben, glorienförmig. Nucleus hufeisenförmig. Blasen zahlreich am Rande des Körpers. L. 0,01. Auf Lemnen, Callitriche etc.

   P. pyrum Cl. L. Körper birnförmig, graulich braun, Stiel lang und breit. Tentakeln in drei Bündeln, eins oben und zwei seitlich, zwei Blasen, eine oben, eine seitlich. Nucleus oval, dick. L. 0,15. Auf Lemnen.

   P. ferrum equinum Cl. L. Körper glatt, nierenförmig, oben mit einem Vorsprung. Stiel breit und kurz, in den Körper eintretend. Nucleus hufeisenförmig. Blasen zahlreich am Rande. Auf Hydrophilus piceus.

   P. elongata Cl. L. T. III Fig. 43. Körper 5—6 mal so lang als breit. Tentakeln oben, unten und in zwei mittleren Bündeln. Stiel breit, gestreift. Nucleus bandförmig. Blasen zahlreich. Auf Paludina vivipara.

   P. astaci St. Körper rundlich oder länglich rechteckig, Stiel dick, nach unten dünner, Tentakeln

in vier Bündeln an den vier Ecken. Nucleus oval. Blasen zahlreich. L. bis 0,03. An Flusskrebsen, besonders den Borsten der Afterfüsse.

P. Steinii Cl. L. Körper birnförmig, Stiel oben breit, nach unten dünner. Tentakeln zerstreut, zahlreich. Nucleus verzweigt. Blasen zahlreich. Auf Opercularia articulata.

P. Lichtensteinii Cl. L. Stiel wie bei voriger, Nucleus oval, Tentakeln in zwei Bündeln. An Wasserkäfern.

P. fixa Ebg. (Actinophrys pedicillata Dj.) T. III Fig. 41. Körper kugelig. Stiel schwach, kurz oder ganz fehlend. Tentakeln zerstreut oder in zwei Bündeln. Nucleus nierenförmig. Blasen ein oder zwei. d 0,01—0,028. Cysten sehr hübsch kugelig mit flügelförmigen Ringen. T. III Fig. 42. In Altwasser häufig; sie ist jedenfalls die verbreitetste Acinetine, fängt Infusorien, die doppelt so gross sind als sie selbst (*Oxytrichinen*) und saugt sie vollständig aus.

3. *Solenophrya Cl. L.* Körper in ungestielter Hülse festsitzend.

S. crassa Cl. L. T. III Fig. 45. Hülse oval, trogförmig, gelb. Tentakeln in Bündeln. L. bis 0,16. An Lemnenwurzeln.

4. *Acineta Ebg.* Körper in gestielter Hülse festsitzend.

A. mystacina Ebg. T. III Fig. 44. Rand der Hülse in 5—6 Lappen zerschlitzt, die sich dachziegelförmig zusammenlegen können. Nucleus rundlich. — L. bis 0,034.

A. linguifera Cl. L. Hülse oben zweilappig, lippenförmig. Tentakeln in zwei Bündeln. Nucleus bandförmig. Blasen zahlreich im Vordertheile. An Wasserkäfern.

5. *Dendrosoma Cl. L.* Colonie unten dick, oben in der Verästelung dünner. Nucleus bandförmig, in dem gemeinschaftlichen Stamme (weshalb Stein den Organismus für ein verzweigtes Individuum, nicht für eine Colonie hält).

D. radians Ebg. Körper bräunlich, 0,06—1 lang. Tentakeln geknöpft.

6. *Dendrocometes St.* Tentakeln verzweigt, nicht retractil, nicht geknöpft.

D. paradoxus St. Auf Kiemen von *Gammarus pulex*.

CILIATA.

Bei den Wimper-Infusorien sind die drei Körperschichten: Cuticula, Rindenparenchym und Innenparenchym gewöhnlich deutlich unterschieden. Das Rindenparenchym ist nach Innen oft so scharf begrenzt, dass Lachmann nur dieses für die eigentliche Körpersubstanz, das flüssige Innenparenchym aber als Chymus ansah. Neuerlich hat Greef wiederum diese Auffassung vertreten. Jedenfalls hat dieselbe viel für sich, da man bei manchen Arten häufig die ganze Innenmasse in rotirender Bewegung sieht. Bei anderen Arten ist sie aber fester und rotirt nie.

Die Wimpern sind wahrscheinlich nicht blosse Anhänge der Cuticula, sondern Fortsätze des Rindenparenchyms, da sie willkürlich bewegt werden können. Sie kommen von sehr verschiedener Länge und Stärke vor. Bei manchen Arten sind sie so fein, dass sie nur in der Ruhelage oder nach Anwendung von Reagentien (verdünnte Essigsäure oder Chromsäure) deutlich zu sehen sind, bei anderen so dick, borsten- oder griffelförmig, dass sie als Bewegungsorgane zur Ortsveränderung, zum Laufen, Rudern oder Springen verwendet werden.

Bei vielen Arten, besonders den schnellenden, ist der Körper äuserlich mit tiefen spiraligen Furchen, deren Zwischenräume erhaben sind, umzogen. Wenn man an dünnen Körpertheilen die Spiralen der Vorder- und Rückseite gleichzeitig sieht, so scheinen zwei schiefwinklig gekreuzte Spiralen vorhanden zu sein. Die Wimpern sind auf den erhabenen Zwischenräumen der Furchen deutlicher sichtbar als in den Vertiefungen und scheinen deshalb in Reihen geordnet. Die vertieften Streifen sind als muskelartige Gebilde zu betrachten: ein wirklicher Muskel findet sich nur im Stiele der Vorticellinen.

Das Rindenparenchym ist bei verschiedenen Infusorien mit normal zur Oberfläche dichtgedrängt stehenden kleinen stabförmigen Körperchen durchsetzt, die äusserlich ein wenig vortreten und die Oberfläche der Cuticula wie chagrinirt erscheinen lassen. Zweck und Beschaffenheit dieser Körperchen ist noch streitig. Allmann, Claparède, Kölliker u. A. haben sie für Nesselorgane, (Trichocysten) wie die der Turbellarien, angesprochen. Stein hält sie für Tastkörperchen, da sie bei manchen Arten besonders an

solchen Stellen vorhanden sind, welche halsartige Verlängerungen des Körpers bilden und augenscheinlich zum Tasten gebraucht werden. Erstere Auffassung gründet sich auf die Beobachtung, dass bei Anwendung von starker Essigsäure oder von Druck ein langer starrer Faden aus jedem dieser Körperchen hervorschnesst, der sich von den erstarrten Wimpern durch grössere Länge und Stärke unterscheidet. Andere, stark lichtbrechende Körperchen finden sich zuweilen im Parenchym regellos gehäuft. Auch Chlorophyllkörner kommen bei verschiedenen Wimperinfusorien regelmässig vor, bei einigen wenigen auch an gewissen Stellen des Körpers ein violetter oder gelber Farbstoff, vielleicht nur ein Ueberbleibsel gefärbter Nahrungsstoffe. Der Chlorophyllgehalt wird jetzt als Synbiose mit einzelligen Algen (wie bei den Flechten) gedeutet.

Alle bewimperten Infusorien haben eine Mundöffnung. Diese liegt bei manchen in einer verschiedenartig gestalteten Vertiefung — Peristom — und ist äusserlich oft mit einer Reihe besonders kräftiger Wimpern, einer „adoralen Wimpernzone" versehen, deren wirbelnde Bewegung kleine Strudel in dem umgebenden Wasser erregt, dadurch Nahrungsstoffe herbeizieht und endlich in den Mund befördert. Bei anderen ist die Mundöffnung äusserlich oder innerlich mit einer undulirenden Membran versehen, die ähnliche Dienste leistet.

An den Mund schliesst sich nach Innen meistens ein Schlund an, der entweder nur häutig ist, oder ein starres Rohr bildet, oder mit Stäbchen besetzt ist, die ihm ein fischreusenartiges Ansehen geben. Eine besondere Afteröffnung ist bei den meisten bekannt und wahrscheinlich bei allen vorhanden, mindestens eine constante Stelle zum Auswerfen der unverdauten Nahrungsreste. Bei einigen wenigen ist vor dem After ein kurzer Afterdarm beobachtet, nie aber findet sich zwischen Mund und After ein geschlossener Darm: der Schlund endigt stets frei im Innenparenchym und die verschluckten Nahrungsstoffe werden im unmittelbaren Contact mit demselben verdaut.

Zuweilen häufen sich die verschluckten kleinen Partikelchen, von denen manche Arten allein leben, am Ende des Schlundes im Parenchym zu kugeligen Ballen an, die, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, durch Contraction des Schlundes abgeschnürt und von anderen neuen Ballen zur Seite gedrängt werden. Solche Ballen sieht man demnach häufig im Innern des Thieres in grösserer Anzahl; sie wurden von Ehrenberg für mit Nahrungsstoffen gefüllte Mägen gehalten, die an einem gemeinschaftlichen Darme sitzen sollten, wie die Beeren an einer Traube. Er gab deshalb den Infusorien den Namen Polygastrica. Die neueren vollkommeneren Mikroskope haben diese Auffassung beseitigt.

Nur eine beschränkte Anzahl von Infusorien nährt sich von solchen ballenbildenden kleinen Partikelchen, Monaden u. dgl. Andere verschlucken auch grössere Thierchen, selbst Rotatorien oder Pflanzen, besonders Oscillarien und Diatomaceen. Durch solche grössere verschluckte Nahrungsstoffe wird der Körper der Thiere oft bis zur Unkenntlichkeit verzerrt.

Contractile Blasen, eine oder mehrere, sind bei allen Ciliaten deutlich sichtbar. Ist nur eine vorhanden, so liegt sie gewöhnlich nahe am Hintertheile des Körpers; kommen mehrere vor, so sind diese auf verschiedene Weise vertheilt. Zuführungsgänge, das heisst, Lücken im Parenchym, welche in die Blase münden, sind besonders bei matt gewordenen, absterbenden Thieren wahrnehmbar; häufig sind sie sternförmig um die Blase gruppirt, so dass sie als Ausstrahlungen derselben erscheinen.

Die meisten Infusorien haben nur einen Kern, (Nucleus) meist mit Nucleolus (der nach Bütschli der eigentliche Zellkern ist) viele aber auch deren zwei oder mehrere, die dann häufig durch dünne Fäden verbunden sind. Die Kerne sind gewöhnlich oval, oft bandförmig; häufig zerfallen sie in perlschnur- (rosenkranz)-förmige Gebilde.

Auch bei den Wimperinfusorien noch ist die gewöhnliche Vermehrungsweise die einfache Quertheilung; Längstheilung kommt nur bei den Ophrydinen vor. Die Kerne theilen sich gleichfalls und gleichzeitig mit dem übrigen Körper.

Bei der Theilung behält das eine neue Individuum den Mund des Mutterthieres und entwickelt ein neues Hintertheil mit Blase und After, — das andere erbt letztere und erhält einen neuen Mund mit der zugehörigen Armatur. Die Trennung der beiden neuen Individuen geschieht meist vor Erreichung der normalen Länge. Das vollständige Auswachsen nimmt noch einige Zeit in Anspruch und man hat sich deshalb wohl zu hüten, kürzlich getheilte Thiere für besondere Arten zu halten.

Zu gewissen Zeiten sollte nach Stein u. A. in die Stelle der Theilung Embryonalbildung im

Inneren der Thiere eintreten, die aber nicht bei allen Arten beobachtet wird und, wie es jetzt scheint nur bei den Acineten wirklich vorkommt aber auch hier als innere Knospenbildung aufzufassen ist.

Nach der früheren Annahme sollte diese Embryonalbildung in Folge von Conjugation eintreten. Dieser nur zeitweilig, dann aber bei einer grösseren Anzahl gleichzeitig eintretende Process besteht darin, dass sich je zwei, scheinbar ganz gleich organisirte Thiere, bald von gleicher, bald von verschiedener Grösse, seitlich mit der Mundgegend des Körpers an einander legen und allmälig mehr oder weniger vollständig zu einem einzigen Körper verschmelzen. Bei den meisten Arten wird diese Conjugation nach einiger Zeit (oft erst nach einigen Tagen) wieder gelöst, ein Process, den man früher für Längstheilung ansah. Selten bleiben beide Individuen verschmolzen. Während der Conjugation vergrössern sich die Nucleoli beträchtlich, erhalten dabei zunächst ein streifiges Ansehen und zerfallen erst in zwei, später in vier oder acht kleinere Stücke (Samenkapseln), die nach v. Stein Bündel von geschlängelten Spermatozoen enthalten. Nach Balbiani sollen beide Individuen ihre Samenkapseln austauschen. Nach Bütschli wird der alte Kern beseitigt und aus dem Nucleolus ein neuer gebildet.

Nach beendigter Lösung der Conjugation reifen nach Stein die aus den Theilstücken des Nucleolus gebildeten Spermatozoen, werden frei, häufen sich in der Nähe des Nucleus an und dringen wahrscheinlich in denselben ein. Nun schwillt dieser bedeutend an und es schnüren sich von ihm Stücke ab, Eier (Balbiani) oder Keimkugeln (Stein), aus denen oder in denen sich unter Betheiligung der Protoplasmasubstanz der Leibeshöhle (Hertwig), kleine, ovale, mit Wimpern und Saugröhren versehene (acinetenartige) Embryonen bilden, welche endlich aus dem Mutterthiere, wahrscheinlich durch eine constante oder doch vorher gebildete Geburtsöffnung ausschwärmen, deren Entwicklung zur Stammform aber noch nicht beobachtet ist. Diese Vorgänge sind von Stein und später von Engelmann bei Paramecium aurelia, verschiedenen Vorticellinen und Oxytrichinen beobachtet und wie vorstehend geschildert gedeutet. Balbiani, Kölliker und Metznikoff haben sowohl die Spermatozoen als auch die acinetenartigen Embryonen schon früher für parasitische Bildungen erklärt, und diese Annahme ist neuerdings von Bütschli als begründet erwiesen. Letzterer sieht deshalb die Conjugation (wie bei den Diatomeen) als einen Verjüngungsprocess an, durch den das geschwundene Theilungsvermögen neu angeregt wird. — Der Grössenunterschied der conjugirten Individuen ist oft so bedeutend, dass das kleinere für eine Knospenbildung am grösseren gehalten werden kann und in der That vielfach gehalten ist. Bei den Vorticellinen scheint indess auch wirkliche Knospenbildung vorzukommen, obwohl Stein geneigt ist, sie ganz in Abrede zu stellen.

Die natürliche Lebensdauer der Infusorien scheint in Folge stetiger Erhaltung eines Theiles derselben bei dem Theilungsprocesse unbegrenzt zu sein. Gegen äussere Verletzung, die beim Ueberführen auf den Objectträger oft unabsichtlich vorkommt, verhalten sich die verschiedenen Arten sehr ungleich. Manche zerfliessen sofort bei der geringsten Verletzung, einige werden sogar durch ihr eigenes Wimperspiel zerrissen, wenn der Körper an die Grenze des Wassertropfens gelangt und der Aussenfläche adhärirt (Tintinnus); andere resorbiren grosse Sarkodetropfen, die bei Verwundungen ausgetreten sind und ergänzen abgerissene Stücke, während letztere noch längere Zeit erkennbar bleiben. Man sieht häufig abgerissene Peristomfelder von Stylonichien, welche durch die adoralen Wimpern im Kreise herum gewirbelt werden. Auch solche Difformitäten haben schon oft genug Veranlassung zur Aufstellung neuer Arten gegeben.

Man theilt jetzt Allgemein mit Stein die Wimperinfusorien nach der örtlichen Vertheilung der Wimpern in vier Gruppen:

Wimpern auf der ganzen Oberfläche des Körpers
- ohne adorale Zone stärkerer Wimpern . . . . . *Holotricha St.*
- mit einer adoralen Wimperzone . . . . . *Heterotricha St.*

Wimpern nicht auf der ganzen Oberfläche des Körpers
- nur auf der Bauchseite, Rücken nackt . . . . . *Hypotricha St.*
- nur in einzelnen Zonen oder Büscheln . . . . . *Peritricha St.*

HOLOTRICHA St.

Körper auf der ganzen Oberfläche dicht mit gleichartigen, feinen Wimpern bedeckt, die in Folge der Längsstreifung in Reihen geordnet scheinen. In der Mundgegend höchstens etwas längere Wimpern, aber keine wirkliche adorale Zone. Die Wimpern sind stets kürzer als der Körper und zuweilen so fein, dass sie nur in der Ruhe oder erst nach Einwirkung von verdünnter Essigsäure oder Chromsäure sichtbar sind.

Mund am Vorderende des länglichen oder halsartig verlängerten Körpers . . . . . *Enchelyina Dj.*
Mund an der Seite einer halsartigen Verlängerung des Körpers . . . . . *Trachelina Ehg.*
äusserlich ohne undulirende Membran
auch der Schlund ohne solche Membran . . . . . *Paramaecina St.*
Schlund mit undulirender Membran . . . . . *Leucophryina St.*
äusserlich mit indulirender Membran . . . . . *Cinetochilina St.*

Zu den holotrichen Infusorien rechnet Stein auch die parasitisch im Innern anderer Thiere lebenden Opalinen, die aber weder Mund noch After haben und sich nur durch Diffusion ihrer Cuticula aus der Leibesflüssigkeit ihrer Wirthe nähren.

ENCHELYINA. Körper metabolisch oder formbeständig, Mund am Vorderende.

Körper vorn mit halsartiger Verlängerung, metabolisch,
drehrund, beim Schwimmen um die Längsachse drehend
Mund an einem endständigen conischen Zäpfchen
an dessen Grunde längere Wimpern . . . . . *1. Lacrymaria Ehg.*
an dessen Rande längere Wimpern . . . . . *2. Phialina Ehg.*
platt, beim Schwimmen nicht drehend . . . . . *3. Trachelophyllum Ehg.*
Körper ohne halsartige Verlängerung, formbeständig
ohne bezahnten Schlund
hinten ohne Springborste
nach vorn verdünnt, schräg abgestutzt . . . . . *4. Enchelys Ehg.*
tonnenförmig mit gekreuzten Furchen . . . . . *5. Coleps Ehg.*
kugelig oder ellipsoidisch . . . . . *6. Holophrya Eh.*
hinten mit einer Springborste . . . . . *7. Urotricha Ehg.*
mit bezahntem Schlund
Körper eiförmig nach vorn nicht dünner . . . . . *8. Prorodon Ehg.*
Körper eiförmig nach vorn verdünnt . . . . . *9. Enchelyodon Ehg.*

1. *Lacrymaria Ehg.* Körper metabolisch, schnellend, in ausgestrecktem Zustande spindelförmig, hinten spitz, vorn mit sehr langem, aber vollständig retractilem, beständig in zierlichen Curven sich schlängelndem Halse, an dessen Spitze ein kleines abgeschnürtes, am Grunde bewimpertes Köpfchen sitzt. (*Trachelocerca Ehg., St.* ebenso, aber ohne dieses Köpfchen). Zusammenschnellend wird der Körper fast kugelig. Die erhabenen Streifen treten dann sehr stark hervor und erscheinen an dem dünnen Halse, der Vorder- und Rückseite zugleich erkennen lässt, als zwei schiefwinklig gekreuzte Spiralen.

L. olor Ehg. T. V Fig. 1 u. 2. Farblos oder grün (*Trachelocerca viridis Ehg.*). Grösse sehr variirend, bis 0,2 l ohne den Hals. Nucleus oval, Blasen meist drei, zwei in der Mitte, eine fast hinten. After dicht vor dem Hinterende. Schwimmt mit steif gestrecktem Halse bald vorwärts, bald rückwärts, stets um die Längsache drehend. In klarem Wasser zwischen Algen häufig.

L. elegans Engelm. 0,17 lang, längsstreifig, mit ringförmig eingeschnürtem Halse, weicht von voriger so bedeutend ab, dass eine besondere Gattung daraus zu bilden sein wird.

2. *Phialina Ehg.* Körper oval, Hals kurz und dick, Wimpern am oberen Rande des Köpfchens, abwärts gerichtet. Nucleus oval, Blase am Hinterende des Körpers.

Ph. vermicularis Ehg. T. V Fig. 3 u. 4. Körper einer verkorkten Flasche ähnlich. Farblos und *Ph. viridis Ehg.* grün von Chlorophyllkörnern. L. 0,12. Zwischen Algen. Bewegung stürmisch kreiselnd.

3. *Trachelophyllum Ehg.* Körper ähnlich *Lacrymaria*, aber platt, nicht schnellend und beim Schwimmen nicht drehend. Nucleus doppelt, oval, Blase hinten.

T. apiculatum Cl. L. (*Trachelius apiculatus Pty.*). T. V Fig. 14. Hals lang und dünn, mit langem geradlinigem, als dunkle Linie sichtbarem Schlunde, der an der Spitze als kleines, unbewimpertes Köpfchen vortritt, beim Schlingen sich ganz enorm erweitern kann. Ich habe gesehen, dass es *Aspidisca Lynceus* vollständig verschlang (Fig. 15): *Stylonichia pustulata* wurde nur ausgesogen. L. 0,15. In stagnirenden Wassern häufig, oft zahlreich.

T. pusillum Cl. L. Körper klein, linear, mit kurzem Halse. L. 0,04.

4. *Enchelys Ehg.* Körper länglich oder eiförmig. Mundende spitzer, schräg abgestutzt. Mundwimpern etwas länger als die sehr kurzen Körperwimpern.

E. farcimen Ehg. T. V Fig. 7. L. 0,02—0,03. Nucleus oval, Blase hinten. In Aufgüssen.

E. spathula M. (*Leucophrys spatulata E.? Spathidium hyalinum Dj.? Habrodon curvatus Pty.?*) Körper lang gestreckt hyalin, Mundende etwas wulstig verdickt, Nucleus oval, Blase hinten. L. 0,18—0,24.

E. arcuata Cl. L. T. V Fig. 8. L. 0,08. Nucleus länglich, Blasen zahlreich im Bogen am Körperrande. In stagnirendem Wasser.

5. *Coleps Ehg.* Körper tonnenförmig, gepanzert, durch rechtwinklig gekreuzte Furchen in regelmässige gewölbte Felder getheilt, am Hinterende mit zwei bis drei kurzen, spitzen Anhängen. Schlund kurz, längsfaltig, Nucleus und Blase nicht sichtbar.

C. hirtus Ehg. T. V Fig. 31. L. 0,04—0,05. Farbe grau, dunkel, zuweilen grün (*C. viridis Ehg.*) Bewegung wankend. Ueberall gemein, wo organischer Detritus vorhanden ist.

6. *Holophrya Ehg.* Körper kugelig oder eiförmig. Mund mit zwei etwas vorspringenden Lippen. Wimpern lang. Nucleus rundlich, Blase am Hinterende.

H. brunnea Dj. T. V Fig. 41. L. 0,2. Körper sehr stark gefurcht. Zwischen Algen nicht selten, wo sie gleichfalls von organischem Detritus lebt. Zuweilen sieht man, dass sie den aus den Körpern zerquetschter Entomostraceen ausfliessenden feinkörigen Inhalt massenhaft einsaugt, wobei Scharen von *Coleps hirtus* getreulich helfen.

H. ovum Ehg. 0,04—0,1 und *H. discolor Ehg.* 0,11 l, sind beide der vorigen sehr ähnlich.

7. *Urotricha Ehg.* Körper in der Form *Holophrya* ähnlich aber kleiner, noch stärker gefurcht und bewimpert, am Hinterende mit einer Springborste. Blasen endständig.

U. farcta Ehg. T. V Fig. 32. L. 0,04. Bewegung abwechselnd langsam kreisend und springend. Zwischen Algen häufig.

8. *Prorodon Ehg.* Körper eiförmig, an beiden Enden etwas platt, meist mit Längsfurchen. Schlund mit parallelen, stabförmigen, oft schwer sichtbaren Zähnen, Blase endständig. Thiere sehr beweglich, rastlos um die Längsachse drehend und kreiselnd, zuweilen sich überschlagend.

P. teres Ehg. Körper in Form und Farbe sehr verschieden, fast cylindrisch, an beiden Enden rundlich, bis fast kugelig, meist mit grossen farbigen oder schwärzlichen Kugeln dicht erfüllt. Mund und Schlund schwer sichtbar nicht flach, oft etwas seitlich. L. 0,166. In stagnirendem Torfwasser.

P. niveus Ehg. Körper elliptisch, gedrückt. Schlund breit, flach, kurz. Nucleus lang, bandförmig, gekrümmt. L. 0,33. Zwischen Algen zuweilen.

P. griseus Cl. L. Körper fast cylindrisch, längsstreifig, Schlund breit, flach. Nucleus oval, zweitheilig. L. 0,1. In stagnirendem Wasser.

P. armatus Cl. L. Körper fast kugelig, etwas zusammengedrückt. Vorderseite mit Tastkörperchen. Schlund breit, kurz. Nucleus elliptisch, klein. L. 0,1.

P. edentatus Cl. L. T. V Fig. 37. Körper lang gestreckt, längsstreifig. Schlund lang, eng, ohne Stäbchen. Nucleus lang, oval. L. 0,1—0,15. Gemein.

9. *Enchelyodon Cl. L.* Körper länglich oval. Schlund lang und dünn. Nucleus lang, gekrümmt. Blase endständig. Bewegung langsam.

E. farctus Cl. L. T. V Fig. 25. L. 0,15. Thiere sehr gefrässig. In Gräben auf bruchigen Stellen.

TRACHELINA. Körper metabolisch, vorn halsartig verlängert. Mund an der Seite oder am Grunde des Halses.

Körper platt, Bauchrand mit borstenförmigen Tastkörperchen . . . . . *10. Loxophyllum Dj.*
Körper nicht platt, lang gestreckt
Blasen zahlreich in rückenständiger Reihe
jede mit lichtbrechendem Körperchen . . . . . *11. Loxodes Cl. L.*
Blasen ohne solche Körperchen, zahlreich oder einzeln
Mund bauchständig, schief, nicht offenstehend . . . . . *12. Amphileptus Cl. L.*
Mund am Grunde des Halses, mit wulstigem Rande . . . . . *13. Dileptus Dj.*
Körper eiförmig, Parenchym buchtig verzweigt, mit Lücken . . . . . *14. Trachelius Cl. L.*

10. *Loxophyllum Dj.* Körper metabolisch, platt, Hals beil- oder messerförmig, der beständig tastende Vorder- (Mund-) rand desselben mit Tastkörperchen dicht besetzt. Blase am Hinterrande.

L. Meleagris Dj. (*Amphileptus M. Ebg.*) T. V Fig. 5. Körper gross, sehr breit, mit dünnem, durchsichtigem Aussenrande. Rücken mit einer Reihe blasiger Vorsprünge, an denen ebenfalls Tastkörperchen stehen. Nucleus lang, strangförmig, oder in eine Reihe ovaler Körperchen zerfallen. L. bis 0,37. Gemein in stagnirenden Gewässern. Verschlingt gern kleine Rotatorien (*Colurus* etc.). Zuweilen findet man Exemplare mit kugeligen Haufen eiförmiger Körperchen von unbekannter Natur, die fast den ganzen Raum des Leibes ausfüllen.

L. fasciola Cl. L. (*Amphileptus f. Ebg.*) T. V Fig. 9. Körper und Hals lang gestreckt, Hinterende des Körpers spitz. Nucleus doppelt. L. bis 0,2. Gemein. Schwimmt langsam, abwechselnd vor- nnd rückwärts.

L. lamella Cl. L. (*Trachelius l. Ebg.*) T. V Fig. 10. Körper linear, klein. Nucleus doppelt. L. 0,05—0,08. Gemein.

11. *Loxodes Cl. L.* Körper säbelförmig gekrümmt, mit spiralen Furchen. Rückenseite mit einer Reihe Blasen, in deren Mitte stark lichtbrechende Körperchen, die aber oft durch die verschlungenen Nahrungsstoffe verdeckt werden.

L. rostrum Ebg. (*Pelicida rostrata Dj.*) Aehnlich, aber breiter, wie T. V Fig. 11. Mundfläche und Schlund braun. L. 0,16—0,4. In stagnirendem Wasser wenig verbreitet, zuweilen zahlreich.

12. *Amphileptus.* Körper S-förmig, beiderseits spitz, stark bewimpert, Mund schief an der concaven Bauchseite, ohne wulstigen Rand, meist geschlossen. Nucleus doppelt. Blasen zahlreich in einer Reihe am Rücken. Thiere hin und her schleichend, sehr gefrässig.

A. Meleagris Ebg. T. V Fig. 11. L. 0,25—0,3.

A. Claparèdii St. Würgt sich auf Epistylis- und Carchesium-Glocken und encystirt sich zur Verdauung an deren Stielen, theilt sich auch in dieser Cyste.

13. *Dileptus Dj.* (*Amphileptus e. p. Ebg., Cl. L.*) Körper metabolisch, hinten meist mit spitzem Schwänzchen, vorn mit deutlich abgesetztem, stets bewegtem Halse, an dessen Grunde der Mund sitzt. Unterrand des Mundes wulstig verdickt.

D. gigas Cl. L. Körper gross bis 1,5, Hals ⅕ bis ⅙ der ganzen Länge. Bewimperung sehr auffallend. Schlund faltig. Blasen zahlreich im Körper vertheilt. In stagnirendem Wasser nicht selten.

D. anser Ebg. T. V Fig. 18. Körper eiförmig, Hals ½ der ganzen Länge von 0,2. Nucleus doppelt. Eine Blase am Hinterende. Zwischen Schilfblättern etc. häufig.

D. margaritifer Ebg. T. V Fig. 13. Körper lang gestreckt, mit einer Reihe Blasen an der Rückenseite. Hals ⅓ der Körperlänge von 0,33. Zwischen Algen etc. häufig.

D. anaticula (*Trachelius a. Ebg.*) T. V Fig. 12. Körper birnförmig, klein, Hals kurz. Nucleus rundlich. Eine endständige Blase (oder mehrere). L. 0,08. Zwischen Algen etc. häufig.

D. longicollis Ebg. Körper birnförmig, Hals mehr als doppelt so lang, stark behaart. Blasen 9—10 in einer Reihe. Bewegung träge. L. 0,2—0,25 (mit Hals). Zwischen Lemnen.

D. Cygnus Cl. L. Körper gross, spindelförmig, Hals etwa so lang als der Körper, stets bewegt, an der Mundseite stark bewimpert. Eine Blase an der Basis des Halses. L. 0,2 ohne Hals und Schwanz. Verschlingt grosse Rotatorien, z. B. *Euchlanis dilatata*. Zwischen Detritus.

D. cithara (Loxodes C. Ebg.) T. V Fig. 20. Körper harfenförmig, oben schräg abgestutzt. Hals kurz. Kerne mehrfach in eigenthümlicher Gruppe, von der Form eines in der Mitte durchgetheilten Rades. Blasen zahlreich am Rande des Körpers. L. 0,15. In Sumpfwasser, zuweilen zahlreich.

14. *Trachelius Ebg.* Körper eiförmig, Hals kurz und dick. Mund fast am Vorderende des Körpers, offenstehend, mit kurzem weitem Schlund. Parenchym netzartig verzweigt, mit grossen Lücken.

T. ovum Ebg. (Amphileptus o. Dj., Harmodirus o. Pty.) T. V Fig. 19. L. bis 0,33. Schwimmt oft rückwärts. In stagnirendem Wasser nicht häufig.

PARAMAECINA. Körper formbeständig oder metabolisch, Mund an der Bauchseite, in einem Peristom-Ausschnitt.

Mund ohne bezahnten Schlund
- in einer busenförmigen Vertiefung . . . . . *15. Colpoda Ebg.*
- im Grunde einer schrägen Längsfurche . . . . . *16. Paramaecium Ebg.*

Mund mit bezahntem Schlund, fischreusenartig . . . . . *17. Nassula Ebg.*

15. *Colpoda Ebg.* Körper eiförmig, seitlich mit tiefem Peristomausschnitt, wodurch er über dem Munde vorwärts gekrümmt erscheint. Blase hinten. Theilung geschieht nur nach vorherigem Einkapseln.

C. cucullus Ebg. T. V Fig. 34—36. Körper mit starken Furchen, durch welche besonders der Stirntheil gekerbt erscheint. Unter dem Munde ein Wimperbüschel. L. 0,01—0,08. In Aufgüssen auf Heu von nassen Wiesen massenhaft, aber nicht immer.

16. *Paramaecium Ebg.* Körper formbeständig, stark bewimpert, Mund elliptisch, schief im Grunde einer von links nach rechts ziehenden Längsfurche. Schlund kurz und eng. Zwei Blasen, eine in der vorderen Körperhälfte, eine in der hinteren.

P. aurelia Ebg. T. V Fig. 42. Körper lang und dünn, vorn rundlich, hinten spitz, Peristomfurche lang, tief und eng. Farbe gelblich weiss. Oberfläche des Körpers meist dicht mit Tastkörperchen besetzt. Nucleus oval. Blasen in der linken Seite des Körpers; bei matten Thieren werden sternförmige Strahlen (Zuführungslücken) im Umkreis sichtbar. L. 0,2—0,25. Ueberall in fauligen Aufgüssen massenhaft.

P. bursaria Focke (Loxodes b. Ebg.). T. V Fig. 43. Körper platt, oval, vorn schräg abgestutzt, Peristomfurche flach, vorn sehr breit. Oberfläche des Körpers meist mit dicken Tastkörperchen besetzt, unter denselben im Parenchym meist zahlreiche grüne Körner. Rotation des Innenparenchyms (Chymus) bei stillstehenden Thieren häufig sichtbar. Nucleus fast nierenförmig mit äusserlich anhängendem Nucleolus. Blasen auf der Rückenseite. L. c. 0,12. Gemein zwischen Pflanzen in allen stehenden Gewässern. Die farblosen Thiere sind oft weniger breit als die grünen.

P. putrinum Cl. L. (?). Aehnlich vorigem, aber ohne Chlorophyll, ohne Tastkörperchen und mit nur einer Blase. In fauligen Infusionen.

17. *Nassula Ebg.* Körper fast cylindrisch, metabolisch. Peristom flach. Schlund fischreusenartig mit Stäbchen besetzt.

N. elegans Ebg. Körper lang gestreckt, ohne Tastkörperchen. Schlundstäbchen borstig. L. 0,16 bis 0,2. Schwimmt vor- und rückwärts, um die Längsachse drehend. Zwischen Algen und Lemnen, zuweilen.

N. ornata Ebg. (Acidophorus ornatus St.) T. V Fig. 38. Körper kurz, gedrungen, mit Tastkörperchen, auf der linken Seite neben dem Munde eingedrückt. Schlund fischreusenförmig. L. 0,2. Farbe gelblich, weiss, mit violettem Fleck. In Gräben und Teichen nicht selten, aber einzeln.

N. ambigua Cl. L. (Liosiphon ambiguum St.) Körper kurz, fast cylindrisch, Schlund glatt, starr, dickwandig, ohne Stäbchen.

N. lateritia Cl. L. T. V Fig. 28. Körper eiförmig, klein, mit dicken Tastkörperchen, vor dem Munde ein Ausschnitt. Schlund keulenförmig. Farbe oft blassroth. L. 0,05. Zwischen Algen.

LEUCOPHRYINA. Körper formbeständig oder metabolisch, Mund bauchständig, Schlund mit schwingender Membran.

Undul. Membran dem ganzen oberen Schlundrande angeheftet . . . . . *18. Colpidium St.*
Undul. Membran im hinteren Theile des Schlundes
Wimpern am Peristom etwas stärker als die anderen . . . . . *19. Leucophrys Ehg.*
Wimpern am Peristom nicht stärker . . . . . *20. Panophrys Dj.*

18. *Colpidium St.* Körper eiförmig, vorn dünner als hinten, Peristom nahe am Vorderende, querliegend, etwas schief. Nucleus oval. Blase in der Vorderhälfte des Körpers.
C. colpoda St. (*Paramecium c. Ehg. Colpoda cucullus Dj.*) T. V Fig. 22. 23. 24. L. 0,1. Die Bildung der kugeligen Speiseballen (Scheinmägen) ist bei diesem Thiere besonders leicht zu beobachten. Es ist gemein, oft massenhaft, in stagnirenden (stinkenden) Gewässern, in Form und Grösse sehr verschieden. Eine fast cylindrische, sehr stark bewimperte Form (Fig. 21) vielleicht als besondere Art abzutrennen.

19. *Leucophrys Ehg.* Peristomfurche lang, klaffend, mit häutigem Saume, unter dessen linkem Rande eine Reihe etwas stärkerer Wimpern, durch welche diese Gattung, falls sie nicht etwa ganz einzuziehen ist, sich den *Heterotricha* nähert. (Vgl. das. *Climacostomum.*)
L. patula Ehg. Körper kurz, eiförmig. L. 0,08—0,13. Bewegung kräftig, wälzend.
L. sanguinea Ehg. (?). L. bis 0,16.

20. *Panophrys St.* Körper oval, Mund am Ende des vorderen Drittels, gewöhnlich geschlossen, von der Form eines nach links offenen Halbmondes, dessen hinteres Ende spiralig eingerollt und mit kräftigen Wimpern umsäumt ist. Schlund kurz und weit, oben mit schwingenden Läppchen.
P. flava Dj. (*Bursaria flava Ehg.*) Körper länglich oval, hinten etwas schmäler als vorn, Mund fast am Vorderende. L. 0,18. Farbe gelblich.
P. flavicans Ehg. (*Ophryoglena fl. Cl. L.*) Körper meist mit einem Pigmentfleck. (Auge Ehg.)

CINETOCHILINA. Mund in der rechten Hälfte der Bauchseite, mit äusserer undul. Membran, welche zum Ergreifen und Verschlingen der Nahrung benutzt wird.

Mund ohne Peristomausschnitt
zwischen zwei häutigen Längsfalten
Schlund bezahnt . . . . . *21. Cyrtostomum St.*
[illegible] . . . . . [illegible]
mit zwei beweglichen Lippen . . . . . *23. Glaucoma Ehg.*
mit einer beweglichen Lippe . . . . . *24. Pleurochilidium St.*
Mund in einem Peristomausschnitt
Peristom seicht, bis zum Hinterende reichend
Körper oval, platt, hinten mit zwei Borsten . . . . . *25. Cinetochilium Pty.*
Körper drehrund, ohne Borsten . . . . . *26. Trichoda Ehg.*
Körper etwas zusammengedrückt
mit langen Sprunghaaren . . . . . *27. Cyclidium Ehg.*
Peristom rinnenförmig, mit vortretender Membran . . . . . *28. Pleuronema Dj.*
Peristom weit, muldenförmig, Körper hinten mit zwei Borsten . . . . . *29. Lembadion Pty.*
Peristom quer in der rechten Körperseite . . . . . *30. Plagiopyla St.*

21. *Cyrtostomum St.* Körper metabolisch, eiförmig. Mund im Grunde des sehr flachen, spaltförmigen Peristoms, mit einer grossen zitternden Klappe. Schlund lang, dünnhäutig, im erweiterten Vorderende mit zwei Reihen stabförmiger Zähne. Körper oft stark angefüllt mit Diatomeen, Oscillarien etc.
C. Leucas St. (*Bursaria L. Ehg., Panophrys L. Dj., Panophrys chrysalis Fromt. Frontonia L. Cl. L.*) T. V Fig. 40. Körper hinten etwas dünner als vorn, meist mit Tastkörperchen. Kern

oval, etwas vor der Mitte. Blase neben der Mundspalte, mit radial stehenden oft geschlängelten Canälen. L. bis 0,4. In stagnirenden Gewässern bisweilen zahlreich.

C. viride (*Bursaria vernalis Ehg.*) T. IV Fig. 45. Aehnlich voriger aber viel kleiner (0,08—0,15) und ohne radial von der Blase ausstrahlende Canäle. Farbe grün oder grau. Kerne oval mit kugeligem Nucleolus.

22. *Ophryoglena Ehg.* Körper oval, gross, mit Tastkörperchen und grossem Pigmentfleck. Mund in einem seichten Längseindruck der rechten Seite, von zwei häutigen Längsfalten eingefasst. Wimpern der Mundgrube etwas länger als die anderen. Schlund bewimpert.

O. atra Ehg. Körper eiförmig, dunkelfarbig. L. 0,13. In bruchigen Gewässern.

O. acuminata Ehg. T. V Fig. 39. Körper fast herzförmig, mit starken Tastkörperchen, hinten an der Rückseite mit stumpfem Zipfel. Nucleus oval. Mehrere Blasen. L. 0,13. In bruchigen Gewässern nicht selten. Nach v. Stein von voriger nicht specifisch verschieden.

23. *Glaucoma Ehg.* Körper oval, klein, flach, ohne Tastkörperchen. Mund gross, vor der Mitte, schief stehend, mit zwei beständig nickenden Lippen.

G. scintillans Ehg. T. V Fig. 30. L. 0,02—0,04, farblos. Gemein in allen stagnirenden Wassern und Infusionen.

24. *Pleurochilidium St.* Körper formbeständig, oval, platt vorn schief abgestutzt (ähnlich wie bei *Paramaecium bursaria*), mit dicken Tastkörperchen. Mund nahe der vorderen Ecke, mit einer zitternden Lippe, Schlund lang, neben demselben eine Blase.

P. strigilatum St. T. V Fig. 46. Körper farblos; L. 0,08—0,1. Nucleus cylindrisch, hinten rundlich, vorn mit halbrundem Ausschnitt für den kugeligen Nucleolus. In bruchigen Gewässern. Verschlingt grosse Diatomaceen, durch welche häufig die Körperform verzerrt wird.

25. *Cinetochilium Pty.* Körper oval, platt, ohne Tastkörperchen, hinten mit zwei stärkeren Wimpern. Mund hinter der Mitte der Körpers, mit einer dem rechten Seitenrande und Hinterrande entspringenden zitternden Lippe.

C. margaritaceum Pty. Körper farblos, durchsichtig. L. 0,022—0,033. In bruchigen Gewässern. Frisst Diatomaceen und Algen-Schwärmsporen.

26. *Trichoda Ehg.* Körper drehrund, ei- bis spindelförmig, ohne Tastkörperchen. Mund am rechten Rande mit zitternder Lippe, im hinteren Winkel des etwa bis zur Mitte des Körpers reichenden ovalen oder spitzwinkligen Peristoms.

T. pura Ehg. Körper länglich-eiförmig, vorn dünner als hinten. L. bis 0,03. In Aufgüssen.

T. pyriformis St. T. V Fig. 42. (*Leucophrys p. Ehg.*). Körper birnförmig, vorn spitz. L. 0,04 bis 0,08. In faulenden Aufgüssen.

T. carnium St. (*Leucophrys c. Ehg.*). Körper länglich-eiförmig, fleischfarben. L. 0,016—0,06. In Mistpfützen, faulem Fleischwasser etc.

27. *Cyclidium Ehg.* Körper oval, klein, platt, ohne Tastkörperchen. Am rechten Seitenrande eine seichte, bis zur Körpermitte reichende Furche, worin der Mund liegt. Aus derselben tritt eine undulirende Membran, die im optischen Querschnitt wie eine Borste erscheint.

C. glaucoma Ehg. (*Alyscum saltans Dj.*?). T. V Fig. 29. Körper mit langen Sprunghaaren; Bewegung — abwechselnd mit Stillstand — sehr rasch in wechselnder Richtung, oft stossweise (wie *Gyrinus natator*). Grösse 0,008—0,02. Farbe bläulich. Gemein, besonders in fauligen Infusionen.

28. *Pleuronema Dj.* Körper eiförmig, vorn dünner als hinten, ohne Tastkörperchen. Peristom rinnenförmig, nahe am rechten geraden Seitenrande: es endigt hinter der Körpermitte in einem nach links gezogenen Ausschnitte, worin der Mund liegt. Aus dem Peristom tritt eine grosse, blindsackförmige Membran weit über den Körperrand vor, die aber auch ganz in das Peristom eingezogen werden kann; ihre Ränder sind häufig zerschlitzt und sehen dann langen gebogenen Wimpern täuschend ähnlich. Am Innenrande des Peristoms sitzt noch eine zweite nur bis zum Mundausschnitt reichende undul. Membran.

Pl. chrysalis St. (*Paramecium chrysalis Ehg.*) T. V Fig. 26. L. 0,1. Steht in der Regel still, nur zuweilen, besonders wenn es beunruhigt wird, macht es rasche gradlin. Bewegungen.

29. *Lembadion Pty.* Körper ovoid, formbeständig. Peristom tief muldenförmig: es nimmt die ganze rechte Hälfte des Körpers bis nahe zum Hinterrande ein. Am Innenrande desselben sitzt eine sehr grosse undul. Membran, die bis zum Aussenrande reicht, häufig aufgerichtet und nach links eingerollt ist, wobei ein Zipfel oben über den Vorderrand des Peristoms vorragt. Zuweilen bewegt sie sich klappenartig auf und nieder. Mund ein langer winkliger Spalt in der Mitte des Peristoms. Aussenrand des Peristoms eine feine Leiste, die beiderseits nach Innen verläuft.

L. bullinum Pty. T. V Fig. 27. Körper hinten mit zwei längeren Wimpern, Blase am linken Rande des Peristoms, Nucleus rundlich, im hinteren Theile des Körpers. L. bis 0,06. Bewegung wankend, oft um die Längsachse drehend. In Moorwasser häufig.

30. *Plagiopyla St.* Körper länglich oval, platt, ohne Tastkörperchen. Peristom rinnenförmig, quer in der rechten Körperhälfte, vor der Mitte, Mund am Ende desselben, mit kurzem Schlund. Am Unterrande des Peristoms eine schmale undul. Membran.

Pl. nasuta St. Wenig verbreitet.

HETEROTRICHA St.

Körper überall gleichmässig bewimpert, mit parallelen (oder spiraligen?) muskelartigen Längsstreifen. Mund ventral, am Grunde eines bis zum vorderen Körperende reichenden Peristoms, auf welchem eine adorale Zone stärkerer, querstehender Wimpern.

Adorale Wimpern in rechtsgewundener Spirale
- auf der Bauchseite, After am Hinterende des Körpers . . . . . *Spirostomea St.*
- auf dem trichterförmig erweiterten vorderen Körperende, in dessen Nähe auch der After . . . . . *Stentorina St.*

Adorale Wimpern in grader oder schräger Längszone . . . . . *Bursarina St.*

SPIROSTOMEA. Körper platt, selten drehrund. Peristom ein Ausschnitt in der vorderen linken Hälfte der Bauchseite, Mund rundlich im Winkel desselben, mit Schlund.

Innenrand des Peristoms (scheinbar oder wirklich?) mit undul. Membran
- Körper fast walzenförmig, vorn abgestutzt. Peristom kurz harfenförmig . . . . . *31. Condylostoma Dj.*
- Körper platt, vorn mit gekrümmter Spitze. Peristom spaltförmig . . . . . *32. Blepharisma Pty.*

Innenrand des Peristoms ohne undul. Membran
- Körper sehr lang gestreckt, Peristom lang, rinnenförmig . . . . . *33. Spirostomum.*
- Körper kurz, breit, Peristom harfenförmig . . . . . *34. Climacostomum St.*

31. *Condylostoma Dj.* Körper metabolisch, fast walzenförmig, wenig platt, vorn schief abgestutzt. Peristomausschnitt harfenförmig, innerhalb der adoralen Wimperspirale mit einer grossen kappenförmigen, undulirenden Membran.

C. vorticella Ebg. T. V Fig. 48. Körperstreifung weitläuftig, Nucleus rosenkranzförmig, L. bis 0,2. Bewegung rastlos drehend und wälzend. In stagnirenden Tümpeln.

32. *Blepharisma Pty.* Körper ziemlich formbeständig, platt, fast lanzettlich, vorn spitz, sichelförmig, nach links gekrümmt. Undulirende Membran an der Basis des Innenrandes meist eingerollt, wodurch sie borstenförmig erscheint. (Nach Stein. Ich habe bei anhaltender sorgfältiger Beobachtung matter Thiere sehr deutlich wirkliche Borsten gesehen, die untersten verlängerten, der adoralen, wellenförmig schwingenden Reihe.

Bl. lateritia St., Englm. (*Bl. persicina* und *hyalina Pty., Bursaria lat., Loxodes cithara Ebg., Plagiotoma lat. Cl. L., Paramecium roseum, P. flavum, Trichomecium palma* u. a. From.). T. V Fig. 59. Körper von der Form eines Gartnermessers (Hippe), pfirsichblüth-, purpur- oder ziegelroth, selten farblos. Nucleus einfach, oval, vor der Mitte des Körpers; zur Fortpflanzung zerfällt er in zwei bis acht rundlich polygonale, rosenkranzförmig gruppirte Stücke. Blase am Hinterende. Die Peristomränder kreuzen sich über dem Munde. 0,125—0,2. Bewegung vor- und rückwärts gleitend, oder wälzend. Verbreitet in stagnirenden Gewässern, auch in Altwasser häufig.

Bl. undulans St., mit sehr entwickelter undul. Membran. Selten.

33. *Spirostomum Eb.* Körper sehr lang gestreckt, walzenförmig oder etwas platt, vorn gerundet, metabolisch, schnellend, bis zur Kugelform. Peristom lang, rinnenförmig. Blase den ganzen Hinterleib einnehmend, nach vorn in einen gefässartigen Canal auslaufend.

Sp. teres Cl. L., Blb., St. (*Sp. filum Dj. Uroleptus fil. Eb.*) Körper nach vorn verengt; Peristom reicht nicht bis zur Mitte, oft kaum ⅓ des Körpers. Nucleus einfach oval oder kurz spindelförmig. L. bis 0,5. Im torfigen Bodensatz der Gewässer oft zahlreich.

Sp. ambiguum Eb. T. V Fig. 68. Länger als voriges, Peristom bis zur Mitte des Körpers oder länger. Nucleus ein langer rosenkranzförmiger Strang. L. bis 0,6. Mit vorigem, häufiger als jenes. Vielleicht sind beide identisch, da auch *Blepharisma lateritia* bald mit ovalem, bald mit rosenkranzförmigem Nucleus vorkommt.

34. *Climacostomum St.* Körper oval, formbeständig, etwa doppelt so lang als breit, etwas platt, vorn schief abgestutzt. Peristom kurz, harfenförmig, nimmt das vordere Drittel der Bauchseite ein. Peristomfeld gestreift und dicht bewimpert. Die adorale Wimperspirale verläuft in den Schlund.

Cl. virens St. (*Spirostomum v. Eb.*) T. V Fig. 62. Körper etwas nach links gekrümmt, die rechte Ecke vorn vorspringend, hinten unter der endständigen Blase etwas ausgerandet. Nucleus lang, ein schleifenförmiger Strang. Schlund bogig gekrümmt, eng, doch werden grosse Körper verschluckt. L. bis 0,2. Farbe meist grün. Zwischen Algen u. a. Pflanzen häufig.

Cl. patulum St. (*Leucophrys patula Cl. L. Ebg.? Bursaria patula Dj.*) Körper kurz eiförmig, vorn schief abgestutzt, meist farblos. Nucleus klein, rund. L. 0,13. Zwischen Algen nicht selten.

STENTORINA. Körper drehrund, nach vorn trichterförmig erweitert, metabolisch, schnellend, meist mit dem dünnen Hinterende festgeheftet. Das Peristom nimmt das ganze Vorderende des Körpers ein. Sein Rand bildet eine rechtsgewundene Spirale von mehr als einem vollem Umgang und verläuft mit den adoralen Wimpern an der tiefsten Stelle des Feldes in den Mund, dem ein Schlund anhängt. After nahe hinter dem Peristom an der linken Seite. Beim Schwimmen, welches bald gradlinig, bald kreiselnd geschieht, ist die Körperform sehr veränderlich, beständig wechselnd, pyramidal bis cylindrisch; contrahirt fast kugelförmig, mit stark vortretender Streifung. Thiere zuweilen mit Gallerthülle.

35. *Stentor Ebg.* Peristom ringsum gleichförmig, der Rand nur auf der Bauchseite nach dem excentrischen taschenförmig vertieften Munde eingebogen.

St. polymorphus Eb. (mit *St. Müllеri Eb.*). T. V. Fig. 56. 57. Körper sehr gross, Breite im ausgestreckten Zustande vorn ⅓ der Länge. Nucleus rosenkranzförmig. L. bis 0,5. Grün oder farblos. Ueberall in stagnirenden Gewässern, oft zahllos an Reisern, Grashalmen etc., die wie mit Flaum überzogen scheinen, meist gesellig mit Rotiferen.

St. coeruleus Eb. Farbe gleichmässig blau, während vorige Art die grüne Farbe nur in einzelnen Körnern zeigt. Nucleus rosenkranzförmig. Häufig mit voriger, eben so gross.

St. Roeselii Eb. Körper ausgestreckt vorn ¼ der Länge im Durchmesser, farblos. Nucleus lang, geschlängelt, ungegliedert. L. bis 0,5. Verbreitet, mit vorigen. (Gehört vielleicht zu *St. polymorphus.*)

St. igneus Eb. (*niger* z. Th.). Kleiner als vorige, weniger formveränderlich, vorderer Durchmesser etwa die Hälfte der Länge. Innenparenchym mit grünen Chlorophyllkörnern, ausserdem im Rindenparenchym ein rothes Pigment. Nucleus einfach rundlich. L. 0,33. Schwimmt beständig, drehend, heftet sich nie fest.

St. niger Eb. Kleiner als vor., gelb oder braun gefärbt, dreimal so lang als vorn breit, sehr metabolisch. Nucleus einfach rundlich. L. bis 0,25.

Hierher gehört auch die marine Gattung *Freia Cl. L.* mit ohrförmigen Peristomfortsätzen.

BURSARINA. Körper meist oval, etwas platt, formbeständig. Peristom in der rechten Bauchseite, der linke Rand mit adoralen Wimpern. After hinten.

Peristom weit, taschenförmig . . . . . *36. Bursaria M.*
Peristom spaltförmig, diagonal . . . . . *37. Metopus Cl. L.*

Zu dieser Familie gehört noch eine Reihe parasitisch in den Eingeweiden höherer und niederer Thiere lebender Arten: *Balantidium Cl. L.* (*B. Entozoon* im Darm der Frösche, *B. coli St.* im Mastdarm von Menschen und Schweinen u. a.). — *Nycthotherus Leidy.* (*N. cordiformis Cl.* in *Batrachiern*. *N. ovalis Leidy.* in *Blatta orientalis; N. Gyoercyanus St.* in *Hydrophilus piceus.* — *Plagiotoma Dj.* (*Pl. Lumbrici Dj.* in Regenwürmern.)

36. *Bursaria Müll.* Körper sehr gross, breit eiförmig, mässig platt, vorn stark abgestutzt. Peristom weit, taschenförmig, mit einem vorderen, terminalen und einem seitlichen, spaltförmigen Eingang. Schlund sehr entwickelt.

B. truncatella M. (*B. decora Cl. L.*) T. V Fig. 47. Nucleus lang, dünn, geschlängelt. Blasen zahlreich. L. bis 0,66, halb so breit. Bewegung langsam, schwerfällig. In Sümpfen, Tümpeln etc. selten, zuweilen zahlreich.

37. *Metopus Cl. L.* Körper von verschiedener Form, langgestreckt, walzig, spindelförmig, kugelig oder eiförmig, drehrund oder wenig platt, Vorderende meist spiralig verdreht. Peristom spaltförmig, diagonal von links nach rechts laufend, von einer Kuppe des Vorderendes überragt; in derselben eine Gruppe stark lichtbrechender Körperchen.

M. sigmoides Cl. L. T. V Fig. 16. 17. Körper S-förmig gebogen; Wimpern an beiden Körperenden oft länger als die andern, die auf der Stirnkuppe gruppenweise wogend. Nucleus scheibenförmig, in der Mitte des Körpers, dicht hinter dem Munde. Blase nahe am Hinterende. Bewegung sehr rasch um die Längsachse drehend. L. bis 0,25. In Sümpfen und Altwasser nicht häufig, aber zuweilen zahlreich.

HYPOTRICHA St.

Körper bilateral. Rücken- und Bauchseite verschieden. Rücken convex, unbewimpert. Bauchseite flach, bewimpert. Mund und After auf der Bauchseite, beide nicht endständig.

Bauchseite sehr fein bewimpert ohne stärkere Griffel
  Mund mit fischreusenartigem Schlund . . . . . *Chlamydodonta St.*
Bauchseite mit Gruppen von griffelförmigen Wimpern
  Körperrand ohne Wimpern
    Adoraler Wimperbogen vom Körper überragt . . . . . *Aspidiscina St.*
    Adoraler Wimperbogen über den Vorderrand ausgebreitet . . . . . *Euplotina St.*
  Körperrand mit Wimpern . . . . . *Oxytrichina St.*

Die noch hierher gehörigen beiden Familien: *Peritromina St.* mit der Gattung *Peritromus St.* und *Ervilina Dj.* mit den Gattungen *Ervilia Dj., Idana Cl. L., Dysteria Huxl., Trochilia Dj.* und *Huxleya Cl. L.* umfassen ausschliesslich marine Formen, mit Ausnahme von *Ervilia fluviatilis Dj.* und *Trochilia palustris St.*, die beide wenig verbreitet sind.

CHLAMYDODONTA. Körper formbeständig, oft gepanzert. Bauchfläche ganz oder theilweise mit dichtstehenden, feinen Wimpern besetzt. Rücken ganz wimperlos. Am Hinterende des Körpers bei einigen ein beweglicher Griffel.

Schlund fischreusenartig, hinten am Körper kein Griffel
  Körper fast drehrund, Bauchfläche vorn breiter als hinten . . . . . *38. Phascolodon St.*
  Körper platt, fast beilförmig, Bauchfläche eben
    Mund in der vorderen Körperhälfte . . . . . *39. Chilodon Ehg.*
    Mund in der hinteren Körperhälfte . . . . . *40. Opistodon St.*
    (Hierher noch die marinen Gattungen *Chlamydodon* und *Scaphidiodon* mit partiell bewimperter Bauchfläche.)
Schlund glatt, starr, Körper hinten mit beweglichem Griffel
  Wimpern auf einem
    schmalen Mittelfelde der Bauchseite . . . . . *41. Trochilia Dj.*
    Ausschnitt am Vorder- und Seitenrande . . . . . *42. Ervilia Dj.*

38. *Phascolodon St.* Körper fast glockenförmig, hinten mit schwanzartiger Spitze. Rücken gewölbt; Bauchfläche von hinten nach vorn erweitert, vorn schräg gegen den Rücken aufsteigend, ganz bewimpert. Mund vorn in der Bauchfläche, Schlund trichterförmig, nach rechts gekehrt.

Ph. vorticella St. Nucleus oval, fast in der Mitte des Körpers, mit deutlichem Nucleolus, eine Blase neben dem Schlunde, eine zweite hinten am linken Seitenrande. Bewegung rasch um die Längsachse rotirend. L. 0,06 –0,08. An der staubigen Oberfläche des Wassers mit kleinen Algen.

39. *Chilodon Ehg.* Körper oval, platt, nach vorn in eine sehr metabolische, lippenartige, schief abgestutzte Lamelle erweitert, die etwas nach links gekrümmt, fast beilförmig, sich beständig tastend an die berührten Körper anschmiegt. Von der vorspringenden linken Ecke derselben läuft zum Rande des Mundes ein bogig gekrümmter adoraler Wimperstreifen, der bei kleinen Individuen wie eine gebogene Borste aussieht. Schlund fischreusenartig, mit feinen Stäbchen bekleidet. Nucleus oval bis spindelförmig, Blasen nicht constant in Zahl und Lage.

Ch. cucullus Eb Loxodes c. Dj. Taf. V Fig. 60. Ueberall gemein. Sehr veränderlich in Form und Grösse 0,02—0,16. Am grössesten zwischen Algen und Oscillarien, kleiner in Infusionen (*Ch. uncinatus Eb.* z. Th. Fig 49. 50.). Verschlingt besonders Bacillarien. Bewegung langsam, gleitend, selten um die Längsachse drehend. Die kleinere Form möchte als besondere Gattung anzusehen sein.

40. *Opistodon St.* Körper eiförmig, vorn spitz, mit dünnerem, hutkrempenartig aufgebogenem Rande Mund in der hinteren Körperhälfte.

O. Niemegcensis St. 0,06—0,1. Selten. (Nur wenige Exemplare beobachtet.)

41. *Trochilia Dj.* Körper eiförmig, vorn schmäler, mit einer steifen Borste, hinten mit einem beweglichen Griffel. Wimpern auf einem schmalen, seitwärts gekrümmten Mittelfelde der Bauchseite.

Tr. palustris St. 0,02—0,03. In Sumpfwasser einzeln.

42. *Ervilia Dj.* Körper oblong, von der Form eines Kümmelkorns, hinten mit beweglichem Griffel. Wimpern auf einem Ausschnitt längs des Vorder- und Seitenrandes.

E. fluviatilis St. T. V Fig. 58. L. 0,025. In Flüssen und Bächen, nicht selten.

ASPIDISCINA. Körper schildförmig, mit convexer Rückenseite und planer Bauchseite; rechter Rand der Letzteren wulstig verdickt. Adoraler Wimperbogen von einem Fortsatze der Bauchwand überragt, zieht sich in einer Spalte zwischen Rücken- und Bauchplatte bis weit über die Mitte nach hinten. Bauchseite vorn mit wenigen zerstreuten, griffelförmigen Bauchwimpern, und 5, 10 oder 12 Afterwimpern.

43. *Aspidisca Ehrenberg.* Nucleus hufeisenförmig, erst nach Behandlung mit Essigsäure sichtbar. Schwimmen schnell, kreiselnd, laufen auch auf den Bauch- und Afterwimpern.

A. lynceus Eb. (*Coccudina crassa Dj.*). Körper von vorn nach hinten verbreitert, am Ende fast abgestutzt. Rücken platt oder mit drei schwachen Längskielen. L. 0,04. Gemein.

A. costata St. (*A. cicada Cl. L., Loxodes plicatus Ebg., Coccudina costata Dj., Pty.*). T. V Fig. 55. Körper fast eiförmig, auf der linken Seite eingebuchtet, Rücken mit sechs stumpfen Längsrippen. 0,027. Gemein, auch in Altwasser.

A. turrita Cl. L. (*Euplotes turritus Eb.*). T. V Fig. 54. Körper nach hinten verbreitert, fast abgestutzt, mitten auf dem platten Rücken ein nach hinten gerichteter Stachel. L. 0,02. In Frischwasser, an Pflanzenresten laufend.

EUPLOTINA. Körper gepanzert, kurz, gedrungen oval, Rückenseite convex, Bauchseite plan. Peristomausschnitt im vorderen Theile der linken Bauchhälfte, weit offen. Adoraler Wimperbogen über den ganzen Vorderrand ausgebreitet. Nucleus strangförmig, gebogen, Blase meist rechts neben den Afterwimpern. Bewegung schnell. Stehen und laufen auf den Afterwimpern.

44. *Euplotes Eb.* Körper starr, farblos, durchsichtig, schildförmig, Rand scharf. Rücken meist mit scharfen Längsrippen. Peristom harfen- oder sichelförmig. Bauchseite mit scharf abgesetzter Stirn.

E. patella Ebg. (mit *E. viridis Ebg.; Ploesconia p. Dj.*) T. V Fig. 70. Körper vorn gerade abgestutzt, mit einer dreieckigen Oberlippe, innerhalb des Peristoms eine besondere adorale Rinne. Neun Bauchwimpern: die beiden rechten Afterwimpern verästelt. L. bis 0,1. Körper oft grün. Bewegung schnell und anhaltend, schwankend. Ueberall in stagnirenden Gewässern häufig.

E. Charon Eb. (*Ploesconia Ch.* u. a. *Dj.*). T. V Fig. 69. Körper kurz oval, vorn und hinten etwas schief abgeschnitten, nach links schwach bauchig erweitert. 10 Bauchwimpern. Encystirt sich häufig, wobei Häutung stattfindet. L. 0,075. Ueberall in der staubigen Oberfläche des Wassers, fauligen Infusionen etc. Stehen, laufen, und schwimmen, plötzlich wechselnd.

OXYTRICHINA. Körper formbeständig, selbst gepanzert, oder metabolisch, meist mässig langgestreckt. Peristomrand mit adoralem Wimperbogen, der sich vom unteren linken Ende desselben an der Bauchseite über den rechten Seitenrand und die Stirn erstreckt. Bauchseite beiderseits mit Randwimpern und mehreren graden oder schrägen Reihen griffel-, haken- oder borstenförmiger Bauchwimpern. After hinten am Körperende. Blase am linken Seitenrande nahe hinter dem Peristom. Meistens zwei ovale Nuclei.

Griffelförmige Bauchwimpern in 2, selten 3 oder 4 medianen Längsreihen, griffelförmige Stirn- und Afterwimpern, Körper formbeständig
- ohne seitliche borstenförmige Bauchwimpern, Körper gepanzert
  - 3 Längsreihen Stirnwimpern, 3—4 Längsreihen Bauchwimpern . . . . . *45. Onychodromus St.*
  - 5—6 Stirnwimpern, eine schräge Längsreihe Bauchwimpern . . . . . *46. Gasterostyla Engelm.*
  - 8 ringförmig gruppirte Stirnwimpern, 5 Bauchwimpern in 2 Reihen . . . *47. Stylonichia Eb.*
- mit seitlichen borstenförmigen Bauchwimpern . . . . . *48. Pleurotricha St.*

Borstenförmige Bauchwimpern (oder schwach griffelförmig)
- Ohne Afterwimpern
  - mit 6 schrägen bogenförmigen Reihen kurzer Bauchwimpern; Körper nierenförmig . . . . . *49. Kerona Eb.*
  - mit einer schrägen Reihe Bauchwimpern; Körper vorn halsartig verlängert . *50. Stichotricha Pty.*
  - mit zwei Längsreihen von Bauchwimpern . . . . . *51. Uroleptus Eb.*
    (und die von Stein nur einmal beobachtete *Psilotricha*)
- Mit Afterwimpern und
  - 2 Längsreihen Bauchwimpern . . . . . *52. Oxytricha Eb.*
  - 5 oder mehr Bauchwimperreihen . . . . . *53. Urostyla Eb.*

45. *Onychodromus St.* Körper länglich elliptisch, fast rechteckig, gepanzert. Peristom von halber Breite des Körpers bis zur Mitte desselben. Rückseite mit zapfenartigen Fortsätzen. Ausser den Randwimpern 3—4 Längsreihen Bauchwimpern, 3 Längsreihen Stirnwimpern und 5—6 griffelförmige Afterwimpern. Blase nahe am Peristomwinkel, 4 oder mehr ovale Nuclei.

O. grandis St. (*Himantophorus charon Ebg.?*) T. V Fig. 61. L. 0,1—0,33. In Sümpfen, Gräben etc. selten. Bewegung langsam, schwerfällig. Sehr gefrässig, verschont die eigene Art nicht.

46. *Gasterostyla Eglm.* Körper elliptisch, vorn schmäler, hinten gerundet. Ausser den Randwimpern eine schräge Reihe kräftiger Bauchwimpern, 5—6 Stirnwimpern, 4 oder 5 Afterwimpern.

G. Steinii Englm. Bewegung rastlos, schnell in oft wechselnder Richtung. L. 0,15—0,32. In Gräben, auch in Altwasser.

47. *Stylonichia Ebg.* Körper länglich oval, gepanzert. Peristom von halber Breite des Körpers bis zur Mitte. Ausser den Randwimpern acht ringförmig gruppirte Stirnwimpern, fünf zweireihig stehende Bauchwimpern und fünf sehr lange, starke griffelförmige Afterwimpern. Die beiden Randwimperreihen sind bei den meisten (ausser *St. histrio*) am Hinterende durch eine Lücke getrennt, in welcher noch drei sehr lange, borstenförmige, divergirende Schwanzwimpern stehen.

St. mytilus Eb. (*Kerona m. Dj.*). T. V Fig. 73. Körper vorn breiter als in der Mitte, nach hinten stetig verengt, keilförmig, am Ende abgestutzt. L. 0,1—0,3, Cysten 0,05—0,1 d., Bewegung stossweise, zuweilen drehend, im Schwimmen, stehen auch oft lange still und laufen an Algen etc. entlang. Ueberall in stagnirenden, auch fauligen Gewässern gemein.

St. pustulata Eb. (*Kerona p. Dj.*) T. V Fig. 74. Körper vor und hinter der Mitte gleich breit, hinten stumpf eiförmig. L. 0,15. Cysten kugelig, mit Warzen besetzt. Sehr gemein in allen fauligen Infusionen, natürlichen und künstlichen.

St. histrio Eb. T. V Fig. 75. Körper länglich elliptisch, vorn und hinten zugespitzt. Schwanzwimpern fehlen, die beiden Randwimperreihen sind nicht durch eine Lücke getrennt. Afterwimpern gebogen, die zwei rechten nach links, die drei linken nach rechts, unten genähert, erreichen den Hinterrand nicht. L. 0,125. Bewegung abwechselnd mässig rasch vorwärts und blitzschnell im Bogen zurück. Ueberall in klaren Gewässern, zwischen Algen und an Pflanzen.

48. *Pleurotricha St.* Körper elliptisch. Ausser den Randwimpern mehrere Reihen borstenförmige und in der Mitte 5 in 2 Reihen stehende griffelförmige Bauchwimpern, 8 griffelförmige Stirnwimpern und 5 in 2 Gruppen stehende Afterwimpern, die eine (2 St.) sehr weit hinten. Bewegung schnell, fast springend, abwechselnd nach links und rechts.

P. grandis St. T. V Fig. 71. Körper breit eiförmig, jederseits 3 Reihen borstenförmiger und sehr dicker griffelförmiger Bauchwimpern und Afterwimpern. (Unterschied von *Urostyla grandis.*) L. 0,1—0,2. Zwischen *Callitriche*; bei Tharand.

P. lanceolata St. Körper langgestreckt, lanzettförmig, nur auf der rechten Seite eine vollständige und eine kürzere Reihe borstenförmiger Bauchwimpern. Selten.

49. *Kerona Ehg.* Körper nierenförmig, formbeständig, aber schmiegsam mit 6 schrägen, bogenförmigen Reihen kurzborstiger, beständig schwingender Bauchwimpern; keine Afterwimpern.

K. polyporum Ehg. (*Alastor polp. Pty.*) L. 0,125—0,2. Auf Hydren, ohne zu schmarotzen.

50. *Stichotricha Pty.* Körper spindelförmig, metabolisch. Peristom lang und schmal, spaltförmig, mit sehr langen, beständig auf und nieder wogenden adoralen Wimpern; über den Randwimpern eine Reihe kurzer borstenförmiger Bauchwimpern, ohne Stirn- und Afterwimpern.

St. secunda Pty. T. V Fig. 67. L. 0,125—0,2. In sumpfigen Gewässern. Schwimmen schnell und anhaltend mit Drehen um die Längsachse oder stecken in Schlupfwinkeln, fahren zuweilen plötzlich zurück. *Stichochaete cornuta Cl. L.* ist wahrscheinlich hiermit identisch: ebenso *Chaetospira Mülleri* und *Ch. mucicola Lchm.*, die in Gallerthülsen (von *Vaginicola?*) stecken.

St. socialis Gruber. In verzweigten Gallertgehäusen.

51. *Uroleptus Eb.* Körper langgestreckt, hinten schwanzartig verlängert, metabolisch bis formbeständig. Ausser den Randwimpern 2 nahestehende Längsreihen von Bauchwimpern. Keine Afterwimpern. Leben sämmtlich in stagnirenden Gewässern. Bewegung wie bei *Stichotricha*, häufig plötzlich zurückfahrend.

U. musculus Eb. T. V Fig. 65. Körper länglich birnförmig, hinten erweitert, dann aber plötzlich in ein kurzes kegelförmiges Schwänzchen verengt. L. 0,18. Zwischen Oscillarien etc. Bewegung schwerfällig (*Oxytricha gibba Cl. L.?*).

U. piscis Eb. (*Oxytricha caudata Eb., Cl. L.*). Körper sehr contractil, vorn gerundet und schwach kopfförmig, hinten in einen nachschleppenden Schwanz verengt. Randwimpern lang, vorstehend, nach hinten an Länge zunehmend. L. 0,14. In stagnirenden Gewässern häufig.

U. agilis Englm. Körper schlank spindelförmig, vorn gerundet mit 4 stärkeren und 3 schwächeren Stirnwimpern, vor der Mitte am breitesten, nach hinten allmälig spitz zulaufend, mit langen Endwimpern. Schwimmt schnell in oft wechselnder Richtung. In stagnirendem Wasser oft zahlreich, in Altwasser lange zu erhalten.

U. rattulus St. Körper starr, lineal, vorn gerundet, hinten mit langem, pfriemförmigem Schwanz. Randwimpern kurz, nach hinten an Länge abnehmend. L. 0,1. In Torfstichen. (*Niemeyeh.*)

U. violaceus St. L. 0,14—0,22. Randwimpern hinten am längsten. Ebendaselbst.

52. *Oxytricha Ehg.* Körper länglich oval, hinten rundlich, metabolisch. Rücken gewölbt, Bauchseite flach. Ausser den Randwimpern zwei mediane Längsreihen Bauchwimpern, drei griffelförmige Stirnwimpern und fünf griffel- oder borstenförmige Afterwimpern.

O. pellionella Eb. T. V Fig. 66. Körper langgestreckt, in der Mitte etwas erweitert. Afterwimpern lang, meist hakenförmig nach links gekrümmt. Rand- und Bauchwimpern schwach entwickelt. Sehr beweglich. L. bis 0,08. Ueberall in stehenden Gewässern.

O. affinis St. Körper lineal, lanzettlich; Peristom lang, schmal, hinten knieförmig nach Innen gekrümmt. Afterwimpern kurz, versteckt, Randwimpern vorstehend. L. 0,08—0,11. In sumpfigen Gewässern verbreitet.

O. parallela Englm. Körper überall gleich breit, an beiden Enden rundlich, hinten mit vier längeren, vorragenden Schwanzwimpern. L. bis 0,20.

O. platystoma Ehg. Körper länglich, verkehrt eiförmig, hochgewölbt. Peristom weit. Randwimpern vorstehend, Bauchwimpern spärlich. Afterwimpern schwach griffelförmig. Aehnlich *Urostyla grandis*. L. 0,1. Zuweilen zahlreich.

O. fallax St. Aehnlich *Stylonichia pustulata*, flach, eiförmig, vorn plötzlich fast gleichschenklig in stumpfen Winkel zugespitzt. Mit vorragenden, zusammenstossenden Randwimpern, griffelförmigen vorragenden Afterwimpern und einzelnen griffelförmigen Bauchwimpern. L. 0,14—0,16. In fliessenden Wassern.

O. mystacea St. Körper flach eiförmig, vorn ungleichmässig zugespitzt, mit langen adoralen Wimpern, zusammenstossenden Randwimpern, dünnen, versteckten Afterwimpern, dichtstehenden feinen borstigen Bauchwimpern. L. 0,12—0,16. In Mistpfützen.

O. ferruginea St. Körper breit, lineal, oblong, vorn mit ungleichschenkliger, stumpfer Spitze; hinten etwas erweitert und gerundet, mit vorragenden Randwimpern, langen, versteckten Afterwimpern und wenigen kurzen Bauchwimpern. L. 0,16. Rostroth, beweglich.

53. *Urostyla Ehg.* Körper eiförmig, langgestreckt, sehr metabolisch. Ausser den Randwimpern fünf oder mehr Reihen von borstenförmigen Bauchwimpern, 5—12 dünnen, griffelförmigen Afterwimpern und drei oder mehr griffelförmigen Stirnwimpern.

U. grandis Eb. (*O. fusca Clap.* u. *L., Pty.*) T. V Fig. 72. Körper dick, plump, mit zahlreichen Reihen Bauchwimpern, zahlreichen Stirnwimpern, 10 bis 12 Afterwimpern. Nucleus meist nicht sichtbar. Gestalt sehr wechselnd, Farbe gelblich. L. 0,16—0,25. In Gräben zwischen Lemnen, Oscillarien etc., auch in Altwasser. Sehr gefrässig, verschlingt andere grosse Infusorien, auch gepanzerte und besonders Räderthiere; bleibt deshalb in Gläsern bald allein übrig.

U. Weissei St. (*Oxytricha Urostyla Clap.* u. *L.?*) Schlanker als vorige, mit 5 Längsreihen Bauchwimpern, 7—8 Afterwimpern, 3—5 Stirnwimpern. L. 0,28. Schwefelgelb bis bräunlich. Gemein, oft massenhaft in stagnirenden Wassern.

U. viridis St. Körper lanzettlich. L. 0,11—0,16. Grün. In Torfstichen.

PERITRICHA St.

Körper drehrund, nur partiell bewimpert, die langen, oft borstenformigen Wimpern bilden entweder einen geschlossenen Ring, oder eine adorale Spirale; daneben sind zuweilen noch einzelne Büschel oder Gruppen von Wimpern vorhanden.

Körper ohne äussere Hülse
- festgeheftet mit einzelnem oder gemeinschaftlichem Stiele, oder ohne Stiel, nur temporär schwärmend . . . . . *Vorticellina Ehg.*
- nicht festgeheftet, schwimmend oder laufend
  - vorn mit spiraliger adoraler Wimperzone, hinten mit Wimperkranz . . . . *Trichodinina Eb.*
  - vorn mit Wimperkranz, hinten oder in der Mitte mit einzelnen längeren Wimpern oder einem zweiten Wimperkranz . . . . . *Cyclotrichoda St.*
  - mit tiefem spiraligem Peristomausschnitt und langem Griffel . . . . . *Gyrocorida St.*

Körper mit äusserer Hülse
- frei schwimmend, oft auch ohne Hülse . . . . . *Tintinnoidea Cl. L.*
- festgeheftet oder zu Colonien verschmolzen . . . . . *Ophrydina Ehg.*

Zu den Peritrichen-Infusorien gehören ausser den hier aufgeführten Familien noch die parasitisch im Panzer der Wiederkäuer lebenden: *Ophryoscolecina St.* mit nacktem, gepanzertem Körper, enthaltend die Gattungen *Ophryoscolex St.* (*Purkinjei* und *inermis*) mit einem Gürtel griffelförmiger Wimpern und *Entodinium St.* (*bursa, dentata, caudata*) ohne solchen Gürtel.

VORTICELLINA. Körper kugelig bis glocken- oder napfförmig, metabolisch, schnellend, oben mit weitem Peristom, dessen Ränder meist wulstig verdickt und umgeschlagen sind. Aus dem Peristom ragt hinten ein gestielter, mützenformiger Fortsatz (Wirbelorgan), dessen Rand und Stiel zwei Umgänge

einer linksgewundenen Spirale langer Wimpern trägt. Dieses Wirbelorgan wird beim Zusammenschnellen ganz in den Körper eingezogen; dabei verkürzt sich der Körper birnförmig und die Ränder des Peristoms schliessen sich über dem Scheitel des Wirbelorgans zusammen. Unter dem höchsten Punkte des entfalteten Wirbelorganes liegt im Grunde eines geräumigen Vorhofes, in welchen der zweite Umgang der adoralen Wimperspirale hinabsteigt, der Mund, auf den ein kurzer, nach hinten gekrümmter, mit wenigen kräftigen Wimpern besetzter Schlund folgt. Der Mund steht bei gestreckter Lage des Körpers stets offen; dicht neben ihm liegt der für gewöhnlich geschlossene After. Mit dem Hinterende des Körpers sind die Thiere in normalem Zustande festgeheftet an Stielen, die selbst wieder, einzeln oder von zahlreichen Gliedern einer Familie, an anderen leblosen oder lebenden Körpern festsitzen. Die Stiele sind entweder gallertig, steif, oder sie haben eine excentrische, steil spiralige Höhlung mit einer feinen granulirten Masse und einem inneren Muskel, mittelst dessen sie einzeln oder gemeinschaftlich in spiraliger Form contrahirbar sind. Der Muskel tritt in den Körper des Thieres mit dem conisch erweiterten, ausgehöhlten Ende ein, reicht aber nicht bis zum Grunde des Stieles. Die Thiere variiren sehr in Form und Grösse, sind deshalb schwer in gute Arten zu scheiden. Die Organisation ist bei allen ähnlich. Eine Blase unterhalb des Wirbelorganes neben dem Ende des Schlundes ist bei allen und ein strangförmiger Nucleus bei den meisten Vorticellinen sichtbar.

Zu gewissen Zeiten lösen sich die Thiere von ihren Stielen ab und schwärmen frei umher, nachdem sich nahe dem Hinterende in einer ringförmigen Falte ein neuer Wimperkranz entfaltet hat, während die adorale Wimperzone eingeht. Der Körper ist dann bei allen Arten fast ganz übereinstimmend, nahezu walzenförmig (T. IV Fig. 13); er schwimmt meistens sehr rasch, rüttelnd, mit dem Hinterende voran, setzt sich gewöhnlich nach einiger Zeit an einer anderen Stelle wieder fest und nimmt wieder die normale Form an, oder aber er encystirt sich, sofern er nicht auf irgend eine Art zu Grunde geht.

Stiel schlauchförmig, mit innerem Muskel, contractil,
- Thiere gesellig, aber jedes mit besonderem Stiele . . . . . *54. Vorticella Ebg.*
- Thiere Colonienweise an verästelten Stielen
  - jeder Ast mit besonderem Muskel . . . . . *55. Carchesium Ebg.*
  - alle Aeste mit gemeinschaftlichem Muskel . . . . . *56. Zoothamnium Eb.*

Stiele massig, nicht contractil, verästelt
- Thiere glockenförmig, Peristomrand nach Aussen umgeschlagen . . . . . *57. Epistylis St.*
- Thiere spindelförmig, Peristomrand verengt . . . . . *58. Opercularia St.*

Stiel sehr kurz, oder fehlend
- Körper contractil
  - hinten mit einem Saugnapfe . . . . . *59. Scyphidia Lchm.*
  - hinten ohne Saugnapf, gerundet . . . . . *60. Gerda Lchm.*
  - hinten zugespitzt, mit Schnellborsten . . . . . *61. Astylozoon Engelm.*
- Körper starr, fast gepanzert . . . . . *62. Spirochona St.*

54. *Vorticella Ebg.* Körper meist birnförmig, vorn verengt, Peristomrand etwas nach Aussen umgeschlagen. Wirbelorgan wenig vorragend. Die Thiere haben zwar alle — bei Theilung oder Copulation paarweise — besondere, spiralig contractile Stiele, heften sich damit aber gern gesellig, oft zu kugelförmigen Colonien vereinigt, fest und erscheinen als weissliche Wölkchen an den Wurzeln der Lemnen, den Fiederblättern der Cerathophyllen u. a. Pflanzen, den Fühlern und Beinen von Cyclopen, Käfern, Asseln, Krebsen u. a. Thieren, oder auch an den Wänden von Gefässen. Oft schnellt plötzlich die ganze Colonie — alle Thiere gleichzeitig — zusammen und breitet sich bald darauf langsam, stetig wieder aus. Manche Arten leben nur in frischen Wassern, andere nur in verdorbenen.

V. *microstoma Eb.* T. VI Fig. 8. Körper eiförmig, vorn stark verengt, mit starken, gekreuzten Furchen, die besonders bei der Contraction hervortreten. Farbe bläulich oder grau. L. bis 0,1, Stiel 7, dünn. Ueberall in fauligen Infusionen, stinkenden Pfützen und Gossen gemein.

V. *convallaria Eb.* Körper glockenförmig, gefurcht, klar, durchsichtig, zuweilen grün. L. 0,05 bis 0,1. Stiel eben so lang, aber dicker als bei voriger. In mässig verdorbenem Wasser, an der Oberfläche vegetabilischer Infusionen, mit voriger.

V. nebulifera Eb. T. VI Fig. 1. Körper von der Form der vorigen, aber nicht gefurcht, zuweilen grün. L. 0,04—0,08. Stiel von 4—5facher Körperlänge. In klarem Wasser.

V. patellina Eb. Körper flach, napf- oder schüsselförmig, nicht gefurcht. L. 0,08. Stiel dick, von siebenfacher Körperlänge. An Lemnenwurzeln etc.

V. Campanula Eb. Körper gross, halbkugelig, nicht gefurcht, bläulich. L. bis 0,2. Stiel wie bei voriger. Bildet dichte bläuliche Wölkchen an Wasserpflanzen.

Von den übrigen Ehrenberg'schen und anderen Arten sind nach Claparède und Lachmann: *V. chlorostigma Eb. = nebulifera* (grün); *V. citrina Eb. = Patellina?; V. hamata = microstoma juv.?; V. lunaris Dj. = Campanula Ebg.; V. fasciculata Dj. = nutans St. = Patellina Eb.; V. ramosissima Dj. = Carchesium polypinum Ebg.; V. arbuscula Dj. = Zoothamnium arbuscula; V. picta* (auch *hamata*) zweifelhaft.

55. *Carchesium St.* Thiere in baumförmigen Colonien, auf contractilen Stielen. Jede Colonie besitzt einen langen Hauptstiel, an welchen sich Nebenäste, jeder mit besonderem Muskel, anheften. Manche Stiele bleiben unverästelt. Die Contraction der Stiele erstreckt sich gewöhnlich durch die ganze Colonie, kann aber auch auf einzelne Individuen beschränkt bleiben. (Vergl. *Opercularia.*)

C. polypinum Eb. T. VI Fig. 10. Körper fast trichterförmig, aufgerichtet oder am Stiele herabhängend. Peristomrand weit, dick, nach Aussen umgerollt, um die grosse kreisförmige Mundöffnung seitlich als Aussackung vortretend. Wirbelorgan nur wenig vortretend, mit flacher Scheibe; es füllt die Peristommündung fast ganz aus. Cuticula glatt, Stiel nicht gegliedert, Nucleus in einer Längsebene. L. 0,045—0,1. Verbreitet, als schimmelartiger Ueberzug.

C. spectabile Eb. Form eines Fingerhutes, Oeffnung nicht erweitert, Cuticula fein gestreift. Nucleus in einer Längsebene, gebogen und mehrfach ausgebuchtet. Stiel nicht gegliedert. L. 0,1. In ziemlich stinkendem Flusswasser.

C. Epistylis Clp. Körper sehr schmal, glatt. Nucleus in einer Transversalebene gebogen. Stiel sehr deutlich gegliedert. L. 0,05. An Phrygänenlarven.

C. asellii Engelm. Körper lang gestreckt, fast cylindrisch. Blase auf der Bauchseite. Stielmuskel genau in der Längsachse des Stieles. L. 0,1. An Wasserasseln.

C. pygmaeum Eb. = Zoothamnium parasita St.?

56. *Zoothamnium St.* Thiere in baumförmigen Colonien auf contractilen Stielen, welche sämmtlich einen gemeinschaftlichen, mit dem Stiele verzweigten Muskel besitzen, der in der Regel nicht bis zum Grunde des Hauptstieles geht.

Z. arbuscula Eb. T. VI Fig. 12. Körper fast walzenförmig, Peristom nur durch eine seichte Einschnürung abgesetzt. L. 0,05. Auf *Ceratophyllum*, nicht häufig.

Z. affine St. Körper oval, hinten schwach verengt, vorn schief abgestutzt. Stöcke wiederholt dichotom verästelt, Individuen nahezu in gleicher Höhe. Aeste glatt oder geringelt. L. 0,06 bis 0,08. Auf den Beinen der Flohkrebse.

V. parasita St. Aehnlich *Z. arbuscula*, aber Stiele dünner. Auf den Kiemen der Wasserasseln.

57. *Epistylis St.* Thiere in baumförmigen Colonien mit starren, nicht contractilen, verzweigten Stielen. Körper verschieden geformt. Peristom mit wulstig verdicktem nach Aussen umgeschlagenem Rande. Stiel des Wirbelorganes kurz und dick.

E. plicatilis Ehg. T. VI Fig. 9. Körper glockenförmig, lang gestreckt, hinten faltig. Stiele gestreift. Thiere der Colonie alle in gleicher Höhe. L. 0,08—0,1. Colonie bis 3. Auf den Gehäusen von Wasserschnecken.

E. branchiophila Pty. Körper kurz, birnförmig. Mund des Peristoms fast ganz vom Wirbelorgan ausgefüllt. Stock wiederholt dichotom verzweigt, gestreift. L. 0,06—0,08. Auf den Kiemen von Phryganiden-Larven.

E. digitalis Eb. Körper fingerhutförmig, Peristomrand wenig vortretend, Wirbelorgan schief vorstehend. Thiere der Colonie nicht in gleicher Höhe (Afterdolden). L. 0,06—0,08. Auf *Cyclops quadricornis.*

E. anastatica Eb. Körper fast trichterförmig, ähnlich *E. plicatilis*, aber kürzer. Colonie langstämmig, mit fächerförmig ausgebreiteten Aesten. L. 0,08. An Wasserlinsenwurzeln.

E. crassicollis St. Körper eiförmig, hinten enger als vorn, Peristomrand hoch, ringförmig, Colonien wie bei voriger. L. bis 0,1. Auf Flusskrebsen.

E. invaginata Cl. u. *L.* Körper fingerhutförmig, Peristom weit, offen, ähnlich *E. branchiophila* aber Stiel glatt. L. 0,06. Auf Hydrophilus-Larven.

E. brevipes Cl. T. VI Fig. 7. Körper lang, cylindrisch, Nucleus oval. Stiel breit und so kurz, dass das Thier sitzend erscheint.

E. nympharum Engelm. Aehnlich *E. digitalis*, aber grösser, Schlund fast senkrecht, lang, nach der Bauchseite gebogen. L. 0,15. Auf Fliegenlarven.

Weitere Arten sind *E. fluvicans Ebg., grandis Ebg., Galea Ebg., Leucoa Ebg., Stenostoma Ebg., microstoma Ebg., Lichtensteinii Ebg.*

58. *Opercularia St. (Eb., Epistylis Cl.* u. *L.)* Körper eiformig bis spindelförmig, vorn abgestutzt. Rand des Peristoms nicht nach Aussen umgeschlagen. Aus der rachenförmig erweiterten Höhlung desselben ragt vorn eine zarthäutige Unterlippe (nach Lachmann die vom Wirbelorgane herabsteigende Wimperspirale).

Die Gattungen *Epistylis* und *Opercularia* sind von Stein anders charakterisirt als von Ehrenberg, ebenso auch *Carchesium* und *Zoothamnium*. Nach Ehrenberg sollen *Opercularia* und *Zoothamnium* verschieden grosse Individuen auf einem Stocke tragen, *Epistylis* und *Carchesium* gleich grosse. Nach Stein sind indess die dicken Individuen bei beiden nicht zur Familie gehörig, sondern eingewandert, also ganz zufällig. Claparède und Lachmann bestätigen dies, lassen aber Stein's Unterscheidung zwsichen *Epistylis* und *Opercularia* auch nicht gelten, sondern streichen letztere Gattung ganz und ziehen die betreffenden Arten zu *Epistylis*. Stein erhält jedoch die Gattung *Opercularia* aufrecht. Jedenfalls sind fast sämmtliche Arten beider Gattungen schwer zu unterscheiden, da sie auf verschiedenen Entwickelungsstufen ganz verschiedenen Habitus zeigen. Für ihre Bestimmung ist oft hauptsächlich der Wohnort entscheidend.

O. berberina St. T. VI Fig. 11. Körper lang gestreckt, fast walzenförmig, stark geringelt, selbst im gestreckten Zustande, mehr noch im contrahirten; Aeste dünn, ungleich, gebogen. L. 0,1 bis 0,125. An Wasserkäfern, besonders an der Spitze des Hinterleibes.

O. articulata Eb. Körper spindelförmig, vorn und hinten abgestutzt, Peristom ohne Auszeichnung, Wirbelorgan für sich contractil. L. 0,055, Colonie 4—6. An Wasserkäfern, besonders auf Brust und Beinen.

O. nutans Cl. L. (Ep. n. Ebg.). Körper ovoid, stark geringelt, contrahirt scheinbar zweilippig, oft abwärts gebogen. Stiel hoch, stark verästelt. L. 0,06. An Wasserpflanzen.

O. stenostoma St. Körper birnförmig, vorn rundlich, hinten stark verengt. Peristom sehr eng. Stiel dünn, fein gestreift, dichotom verzweigt, sehr kurz. L. 0,027. An den Beinen der Wasserassel.

O. microstoma St. Aehnlich voriger, auch in der Astbildung, aber die Stiele knorrig, gekrümmt, glatt. L. bis 0,08. Auf den Afterfüssen der Krebse.

O. Lichtensteinii St. Körper plump, kurz, fast tonnenförmig. Nucleus rundlich. Stiele von der Basis nach oben stark erweitert, querrunzelig. L. bis 0,125. An den Beinen verschiedener Wasserkäfer.

59. *Scyphidia Lchm. (Dj.).* Körper fast oder völlig cylindrisch, geringelt, hinten mit einem cylindrischen Wulste, der am Hinterende des Körpers einen Saugnapf bildet, mittelst dessen das Thier sich festheftet. Wirbelorgan oben ohne vorspringenden Nabel.

Sc. limacina Lchm. Körper fast cylindrisch, an beiden Enden dünner werdend. Peristomrand nicht nach Aussen umgeschlagen. Saugwulst dick. L. 0,15. Auf Planorbis-Gehäusen.

Sc. physarum Lchm. T. IV Fig. 20. Körper cylindrisch, an den Enden nicht dünner. Der Peristomrand kann nach Aussen umgeschlagen werden. Saugwulst dünn. L. 0,15. Auf *Physa fontinalis*.

Sc. rugosa und *Sc. ringens Dj.*, sowie *Sc. patula Pty.* und *Sc. pyriformis Pty.* gehören nicht hierher und sind überhaupt zweifelhafte Arten. (Cl. L.).

60. *Gerda Lchm.* Körper länglich, fast cylindrisch, hinten ohne Saugnapf. Wirbelorgan sehr klein: Peristomrand nicht umgeschlagen. Blase – abweichend von allen anderen Vorticellinen — hinten. Die Thiere schwimmen oft frei, setzen sich aber gern an Algenfäden u. dgl. fest.

G. glans Lachm. T. VI Fig. 19. Körper lang gestreckt, hinten verdickt, geringelt. Bei halber Contraction ähnelt die hintere Verdickung dem Näpfchen einer Eichel. L. 0,2. In Torfmooren.

61. *Astylozoon Engelm.* Körper glockenförmig, ähnlich *Vorticella microstoma*, aber ohne Stiel. Peristomrand wulstig verdickt und umgeschlagen. Hinterende des Körpers spitz, nach der Rückseite gebogen, am Ende mit ein oder zwei starken Schnellborsten.

A. fallax Engelm. Wirbelorgan nach hinten ansteigend, Nucleus klein, nierenförmig. Cysten kugelig. L. 0,1. In der Elster bei Leipzig gefunden, lange im Glase conservirt.

62. *Spirochona St.* Körper eiförmig, hinten dünner, steif, fast gepanzert, ohne oder mit sehr kurzem Stiel. Peristom nur im Grunde bewimpert, vorn gespalten, Ränder des Spaltes mehr oder weniger trichterförmig vorgezogen.

Sp. gemmipara St. Peristomrand nach oben vorgezogen und zu einem Spiraltrichter eingerollt. L. 0,11. Am Rande der Kiemenblätter von *Gammarus pulex*.

Sp. Scheutenii St. Peristomtrichter nicht spiralig, Oberrand desselben auf einer Seite mit steifen Borsten. An den gefiederten Borsten der Flohkrebse in Brakwasser bei Amsterdam.

Stein bildet aus der Gattung *Spirochona* eine besondere Familie *Spirochinina;* ich habe sie hier nur in Rücksicht auf die weiter vorn gegebene systematische Uebersicht den Vorticellinen angeschlossen.

TRICHODININA. Körper kreiselförmig, ohne Stiel, vorn mit adoraler Wimperspirale, hinten mit Wimperkranz und einem Haftapparate, der aus einem hornigen, mit kleinen Häkchen besetzten Ringe besteht.

63. *Trichodina.* Schmarotzer, die meistens auf den Wimpern des hinteren Kranzes stehen und laufen.

T. pediculus Eb. Körper oft durch Einziehung des Vorderendes flach schachtelförmig, ausgestreckt, turbanförmig. Haftapparat beiderseits mit Häkchen. Durchmesser bis 0,066. Auf Hydren, Stichlingen, den Kiemen des Hechtes schmarotzend.

T. mitra v. Sieb. T. VI Fig. 21. Körper länger gestreckt, fast walzenförmig, Haftapparat ohne Häkchen. Durchmesser 0,06, L. bis 0,14. Auf Planarien.

T. Steinii Cl. u. *L.* Haftapparat nur hinten mit Häkchen. Auf Planarien (?).

Stein hat neuerdings *T. mitra* als besondere Gattung *Urceolaria* abgetrennt, auch den Familiennamen in *Urceolarina* umgeändert. Hierzu gehören die Gattungen: *Urceolaria (mitra), Trichodina (pediculus, diplodiscus St.* u. a.) und *Trichodinopsis Cl.* u. *L. (paradoxa,* die parasitisch in *Cyclostoma elegans* lebt).

CYCLOTRICHODA. Körper kreiselförmig, am Vorderende mit einem geschlossenen Wimperkranze, ausserdem

in der Mitte

einen zweiten Wimperkranz . . . . . *64. Didinium St.*

einen Kranz von Sprunghaaren . . . . . *65 Halteria Dj.*

keine weiteren Haare oder Wimpern . . . . . *66. Strombidium Cl. L.*

hinten ein excentrisch stehendes Schwänzchen . . . . . *67. Urocentrum Eb.*

64. *Didinium St.* Körper ovoid, vorn flach oder etwas vertieft. Aus der Mitte des Vorderendes tritt ein conischer Rüssel hervor, an dessen Spitze der Mund mit bezahntem Schlund. Vorderrand und eine äquatoriale Zone mit kräftigen Wimpern besetzt. Nucleus oval oder hufeisenförmig. Blase verzweigt, am Hinterende.

D. nasutum St. (*Vorticella nasuta O. F. M.*) T. VI Fig. 6. Mund sehr dehnbar (*Paramecium*

aurelia und andere grosse Infusorien werden verschlungen). Bewegung kreiselnd, stürmisch, wie schwärmende Vorticellinen. L. 0,2. An der staubigen Oberfläche des Wassers zuweilen häufig, auch in Mistpfützen.

65. *Halteria Dj.* Körper fast kugelig, vordere Mündung des Peristoms mit sehr kräftigen Wimpern. In der Mitte des Körpers ein Kranz von einzeln stehenden, sehr langen, feinen Springborsten.

H. grandinella Dj. (*Trichodina gr. Ebg.*) T. VI Fig. 4. Bewegung rastlos, äusserst stürmisch, im Zickzack; selten momentaner Stillstand. L. 0,007—0,03. Sehr gemein in alten Infusionen.

H. volvox Clap. u. *L.* (*Trichodina volvox Eichw.*) Ausser den langen feinen Springborsten eine Zone von langen zurückgekrümmten Fäden. Grösse und Gestalt der vorigen.

66. *Strombidium Cl.* u. *L.* Körper kugelig, ohne weitere Anhänge als den vorderen Wimperkranz.

St. Turbo Cl. u. *L.* T. VI Fig. 3. Bewegung stürmisch. L. 0,035. Mund excentrisch, wie bei *Tintinnus.*

Claparède und Lachmann haben bei Berlin noch eine andere Art gesehen, 0,1 lang und 0,03, bei welcher der Mund noch mehr excentrisch liegt. Bei derselben beginnt die Theilung mit der Bildung eines spiraligen Wimperbündels, seitlich etwa in der Mitte der Körperlänge. Hiernach scheint mir dies das nämliche Thier, welches auch bei Braunschweig an der staubigen Oberfläche des Wassers sehr häufig, offenbar aber der aus seiner Gallerthülse geschlüpfte *Tintinnus fluviatilis* ist.

Gyrocorida St. Körper glatt, formbeständig, länglich, vorn gerundet, hinten lang ausgezogen und spiralig verdreht, in einen langen griffelförmigen Schwanz endigend. Adorale Wimperzone an einem tiefen spiraligen Peristomausschnitt, der in anderthalb Umgängen das mittlere Drittel des Körpers einnimmt und mit der glockenförmigen Körperwand scharfe Kanten bildet. Bauchfläche des Körpers mit langen griffelförmigen Wimpern.

67. *Urocentrum Nitsch.* Körper birnförmig mit fast ebener, etwas gewölbter Stirnfläche: vor der Mitte etwas erweitert, hinten gerundet, mit excentrischem, zerfasertem Griffel.

U. turbo Ebg. T. VI Fig. 2. Körper ohne Streifung, mit Tastkörperchen. Nucleus hufeisenförmig; Blase gross, vor dem Hinterende. Bewegung kreiselnd, wankend. L. 0,05—0,08. Zwischen Wasserpflanzen.

68. *Gyrocoris St.* Schwanz fast so lang als der Körper, Blase am Grunde desselben, weiter nach vorn 3—4 Nuclei.

G. oxyura St. (*Caenomorpha medusula Pty., C. consolata Tatem, Calcaria contorta Gruber*). Bewegung der Thiere stürmisch und rastlos, den Griffel nach hinten und unten gerichtet. Die von mir beobachteten, vielleicht generisch verschiedenen Thiere sah ich auch zuweilen auf den Bauchwimpern sitzen und laufen, wobei der Griffel nach vorn gerichtet war und mir als ein Horn erschien (T. V Fig. 51), zumal auch die Lage des Mundes damit stimmte.

TINTINNOIDEA. Körper glockenförmig, mit stielartig verlängertem, aber retractilem Hinterende, welches im Grunde einer unregelmässigen Gallerthülle festgeheftet ist. Die meisten Arten sind Meeresbewohner und haben nach Cl. und L. einen ganz bewimperten Körper; sie würden demnach nicht hierher, sondern in die Ordnung der *Heterotricha* zu stellen sein; die hier beschriebene Art aber ist nackt.

69. *Tintinnus Eb.* Thiere in unregelmässig verbogener Gallerthülse, aber auch frei schwärmend.

T. fluviatilis St. T. VI Fig. 5. Körper fingerhutförmig; die vordere Aushöhlung bildet das Peristom, mit beweglichem, beständig auf- und abwogendem Boden. Mund seitlich, mit kurzem Schlund. Der Vorderrand ist mit einem geschlossenen Kranze sehr kräftiger, fast griffelförmiger Wimpern besetzt, welche als Fangwerkzeuge dienen und sich schräg von rechts nach links so über einander legen können, dass ein vollständiger Verschluss der Peristomöffnung zu Stande kommt. Körper äusserlich nackt, nur mit kurzer Längsreihe von Wimpern unter dem Peristom. Der Stiel ist contractil, schnellend und wird, wenn das Thier — wie häufig geschieht — die Hülse verlässt, ganz in den Körper zurück gezogen. Es bewegt sich dann

äusserst stürmisch, ganz wie *Strombidium turbo*. Blase vorn neben dem Schlunde. Kern oval, hinten. L. 0,04. An der staubigen Oberfläche des Wassers, oft zahlreich.

OPHRYDINA. Körper länglich, keulenförmig, einzeln, nach erfolgter Theilung paarweise, in Gallerthülsen festsitzend, oder colonienweise in Gallertkugeln steckend. Die Hülsen sind an Algenfäden oder grössere Thiere u. dgl. angeheftet; die kugelförmigen Colonien schwimmen meist frei.

Vermehrung durch Längstheilung.
Thiere zahlreich in gemeinschaftlicher Gallertkugel . . . . . *70. Ophrydium Ebg.*
Thiere einzeln oder zu zwei in einer abstehenden Hülse
Hülse hinten mit einem Stiel festgeheftet . . . . . *71. Cothurnia Ebg.*
Hülse hinten ohne einen Stiel festgeheftet . . . . . *72. Vaginicola Ebg.*
Hülse seitlich angeheftet, Thier im Halse derselben . . . . . *73. Lagenophrys St.*

70. *Ophrydium Ebg.* Körper langgestreckt, spindelförmig, metabolisch. Thiere zahlreich mit dem Hinterende an sehr kurzen Stielen auf einer glashellen Gallertkugel befestigt, welche Wallnuss- bis Faustgrösse und darüber erreicht. Peristom wie bei den Vorticellinen, Schlund lang, Blase neben dem Ende desselben, Nucleus lang, strangförmig. Körper geringelt und längsfaltig, von Chlorophyllkörnern grün.

O. versatile Eb. T. VI Fig. 18. In Seeen und Teichen wo Charen wachsen, schwimmend oder an Wasserpflanzen angeheftet. Thier 0,25 l.

71. *Cothurnia Ebg.* Körper keulenförmig, metabolisch, schnellend, mit dem Hinterende festgeheftet im Grunde einer weiten, abstehenden, glashellen Hülse, welche selbst mit einem kurzen Stiele an Algenfäden oder dergleichen befestigt ist. Dieser Stiel ist indess oft nur sehr kurz, diese Gattung deshalb vielleicht — wie Dujardin schon gethan — mit der folgenden zu vereinigen.

C. imberbis Eb. Körper schlank, fast walzenförmig, wenig länger als die Hülse. Letztere cylindrisch, hinter der Mitte bauchig erweitert, Stiel S-förmig. L. 0,08—0,1. Auf *Cyclops staphylinus.*

C. operculata Gruber. Gehäuse mit einem Deckel versehen, den das Thier beim Zurückschnellen mitzieht, so dass er dann die obere Mündung vollständig verschliesst.

C. Sieboldii St. Hülse oben mit zwei gekrümmten, spitzen Zipfeln. L. bis 0,125. Auf den Kiemen, Borsten etc. des Flusskrebses mit den der *C. imberbis* sehr ähnlichen:

C. astaci St. T. VI Fig. 14 und *C. curva St.*, deren Hülse gekrümmt ist.

72. *Vaginicola Ebg.* Körper langgestreckt, keulenförmig, metabolisch, schnellend, mit dem Hinterende festgeheftet im Grunde einer weiten, abstehenden, glashellen Hülse, welche ohne Stiel an Algenfäden u. dgl. festsitzt. Organisation die der Vorticellinen. In der Jugend ist an der Hülse ein ganz kurzer Stiel bemerkbar.

V. crystallina Ebg. T. VI Fig. 15. Hülse walzenförmig oder hinter der Mitte bauchig erweitert, ihre Mündung im Alter oft etwas nach Aussen umgeschlagen, farblos oder rostroth. L. bis 0,25. An Lemnenwurzeln etc. gemein. Körper des Thieres häufig hinten mit einem Stiel. (*V. pedunculata Eichw.*) Eine grosse Varietät ist *V. grandis Pty.*, junge Thiere *V. ovata Dj.*

V. decumbens Ebg. T. VI Fig. 16. Hülse oval, planconvex, braun, mit der flachen Seite aufliegend, wie bei *Lagenophrys*, vorn mit einem kurzen halsartigen Ansatz, aus welchem sich das Thier fast rechtwinklig emporrichtet. L. 0,08. An Lemnenwurzeln etc.

73. *Lagenophrys St.* Körper birnförmig, metabolisch, schnellend. Wirbelorgan lang gestielt, Hülse oval hinten stark verengt, planconvex, mit der flachen Seite aufliegend. Mündung der Hülse verengt und mit einem zweilappigen Saume versehen, der bei Contraction des Thieres die Mündung schliesst. Thier dicht unter der Mündung seitlich mit dem Peristomrande angeheftet, frei in der Hülse hängend.

L. vaginicola St. Hülse fast herzförmig. L. 0,06. Auf *Cyclops Staphylinus.*

L. ampulla St. T. VI Fig. 17. Hülse kreisrund, hyalin, im Alter rostroth. Auf den Kiemen der Wasserasseln und *Gammarus*-Arten gemein, mit der ganz ähnlichen *L. nassa St.* L. 0,06.

ROTATORIA.

LITERATUR.

Ehrenberg, Chr. Fr., Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838.
Dujardin, F., Histoire naturelle des Infusoires etc. 1841.
Perty, M., Zur Kenntnis der kleinsten Lebensformen. 1852.
Gosse, A Cataloge of Rotifera found in Britain. Annales and Magazin of natural history 1851. Vol. VIII.
— On the structure, functions and homologies of the manducatory organs in the Rotifera. Philosophical transactions 1856.*)
Leydig, Dr. F., Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. VI. 1855.
Cohn, Dr. F., Bemerkungen über Räderthiere. Ibid. Bd. VII p. IX u. XII.
Bartsch, S., Die Räderthiere. Württembergische naturwissenschaftliche Jahresberichte. 1870.

Der Körper der Rotatorien ist im Allgemeinen schlauchförmig, bilateral symmetrisch, Bauch und Rückenseite verschieden. Aeusserlich ist derselbe mit einer festen, homogenen, durchsichtigen Haut bekleidet, die mittelst ringförmiger Hautfalten in mehrere Segmente gegliedert ist, von denen die vordersten den Kopf, die mittleren den Rumpf, die letzten einen schwanzartigen Fuss darstellen. Sie sind getrennten Geschlechtes. Die weiblichen Thiere haben einen Mund und einen vollständig geschlossenen Verdauungscanal, der bei einigen hinten blind endigt, bei den meisten aber auf der Rückenseite oberhalb des Fusses in eine Cloake ausmündet; auf der Bauchseite haben sie einen meist verhältnissmässig grossen Eierstock mit grossen Keimflecken. Die Männchen haben weder Mund noch Verdauungscanal; ein grosser Hoden füllt einen Theil der Leibeshöhle aus und mündet durch einen Samenleiter in die Cloake. Beide Geschlechter haben ein Wassergefässsystem zur Ausscheidung von Flüssigkeit (oder zur Respiration?); dasselbe besteht aus zwei vom Kopfe an der Bauchseite des Körpers herablaufenden, geschlängelten und mit tutenförmigen Anhängen besetzten Canälen, die sich meist unten in eine contractile Blase ergiessen, welche ebenfalls in die Cloake ausmündet. Sie haben ferner ein ziemlich complicirtes Muskelsystem und Anfänge eines Nervensystems. Letzteres besteht aus einer im Kopfe hängenden gangliösen Masse, welcher meist ein oder mehrere Augenflecke aufliegen und welche einzelne Fäden nach verschiedenen Stellen des Körpers entsendet.

Die äussere Haut Cuticula) besteht aus Chitin (ist also in Kalilauge unlöslich). Sie ist völlig structurlos und entweder weich, biegsam, selbst faltig, oder — besonders am mittleren Segment (Rumpf) — panzerartig erhärtet. Das Rumpfsegment ist stets das weiteste, in dieses kann meist sowohl der Kopf als der Fuss ganz oder theilweise hinein gezogen werden. Bei weicher Cuticula ist es meist glatt, selten mit Dornen (*Philodina aculeata*) oder flossenförmigen Anhängen (*Polyarthrea*) besetzt, bei einigen wenigen hinten in ein kleines Schwänzchen ausgezogen (*Notommata copeus, N. centrura, N. tripus*); bei panzerartiger Erhärtung ist es oft mit Leisten oder Facetten besetzt, häufig von kleinen Körnchen rauh, vorn oder hinten oder an beiden Enden zuweilen mit spitzen Dornen oder Zacken besetzt. Aeusserlich ist die Cuticula zuweilen klebrig, so dass die Thierchen an einander oder an anderen Gegenständen festkleben (*Colurus*), auch wohl mit einer Gallertschicht bedeckt (*Notommata centrura*). Manche umgeben sich äusserlich mit abstehenden Hülsen von Gallerte oder Auswurfstoffen. Innerlich ist die Cuticula stets mit einer Körnchenschicht bekleidet, welche Fett und helle Zellen mit Kernen enthält. Besonders

*) Diese Abhandlung enthält nebenbei auch den Nachweis der in zahlreichen Zeitschriften zerstreuten Arbeiten über Rotatorien von Kölliker, O. Schmidt, Mantell, Dobie, Brightwell, Dalrymple, Leydig, Frey, Gosse, d'Udekem, Huxley, Williamson.

am Kopfe ist diese Schicht stark entwickelt und zu halbkugeligen, polsterförmigen Parthien verdickt, denen unten die Wassergefässe und Muskelfäden angeheftet sind. Häutung scheint nicht vorzukommen, ist wenigstens noch nicht beobachtet. Zwar findet man oft leere Häute, aber fast stets mit Kieferrudimenten im Innern, also von abgestorbenen Thieren.

Der Mund liegt gewöhnlich nicht in der Längsachse des Körpers, sondern mehr nach einer Seite gerückt, die dadurch als Bauchseite erscheint. Nur bei *Floscularia* und *Stephanoceros* ist die Mundöffnung endständig und der ganze Kopf vorn trichterförmig eingestülpt. Der Rand dieses Mundtrichters ist bei *Floscularia* in 5—6 kurze geknöpfte Zipfel ausgezogen, welche Büschel von sehr langen steifen Haaren tragen, bei *Stephanoceros* in fünf lange Arme mit kurzen wirtelförmig gruppirten Wimpern.

Bei den übrigen Rotatorien mit seitlicher Mundöffnung ist der Kopf vorn rundlich oder gerade abgestutzt, der Rand meist lappig erweitert, vorn aber in die Mundöffnung hinein gezogen und gewöhnlich mit schwingenden Wimpern besetzt, welche mit ihm in die Mundöffnung verlaufen. Innerhalb dieses lappigen Randes erhebt sich bei vielen ein gleichfalls lappiger oft schirmförmiger Fortsatz, dessen Rand mit noch kräftigeren griffelförmigen Wimpern besetzt ist. An der Nackenseite ist diese zweite innere, von der äusseren stets durch eine Furche getrennte Reihe continuirlich oder unterbrochen, an der Vorderseite verläuft sie ebenfalls in die Mundöffnung. Die beständigen Schwingungen dieser Wimpern erregen kleine Strudel im Wasser, welche entweder das Thier selbst fortbewegen oder, wenn es sich mit dem Fusse festheftet, ihm Nahrungsstoffe herbei ziehen. Dem Beschauer verursacht dieses Wimperspiel eine merkwürkige optische Täuschung. Die Wimpern schwingen nämlich nicht gleichzeitig, sondern einzeln oder gruppenweise in fortlaufender Reihenfolge um ihre Basis und sind nur in dem Augenblicke sichtbar, in welchem sie die Focaldistanz des Objectes passiren, während der übrigen Zeit ihrer kegelförmigen Bahn nicht. Dadurch nun, dass sie in fortlaufender Reihenfolge erscheinen und verschwinden, entsteht der Eindruck, als ob sie auf dem Rande des Kopfschirmes fortliefen, oder als ob dieser selbst sich wie ein Zahnrad um seine Achse drehe. Die älteren Forscher glaubten dies wirklich und nannten darnach die Thierchen Rotatorien, Räderthiere.

Der bewimperte Kopfschirm — das Räderorgan — ist bei einigen Arten sehr gross, nur vorn und hinten ausgebuchtet (*Limnias*) oder auch seitlich schwach ausgerandet (oder verbogen?), so dass er scheinbar vierlappig wird (*Melicerta*); oder er theilt sich deutlich in zwei Lappen (*Philodina, Brachionus*). Oft erscheinen diese auch nur als seitliche ohrenförmige Anhänge (*Notommata sp., Synchaeta*), die bei einigen gestielt sind (*Notommata copeus, Lindia torulosa*), oder auch nur als ganz kurze Vorsprünge mit wenigen griffelförmigen Wimpern (*Asplanchna*), oder er ist in eine concentrische Reihe einzelner Lappen aufgelöst (*Hydatina*).

Zwischen den Lappen des Räderorgans tritt hinter der Mundöffnung meist ein mittlerer, rüsselförmiger bewimperter Fortsatz vor, der bei *Philodina* und *Rotifer* zu einem langen retractilen Rüssel wird, bei den meisten anderen nur wenig vortritt (*Euchlanis, Brachionus* u. a.); neben demselben sind oft noch conische Zapfen mit einzelnen langen Borsten (*Brachionus, Synchaeta*) oder mit Büscheln von kurzen Wimpern vorhanden.

Diese verschiedenen Wimpergruppen sind nur bei den grösseren Arten deutlich erkennbar. Bei den kleineren scheinen jedoch auf der rundlichen, meist nach dem Munde zu schwach trichterförmig vertieften Oberfläche des Kopfes Wimpern oder Borsten (Spürborsten) gleichfalls in einzelnen, aber schwer erkennbaren Gruppen gesondert. Bei einigen ist die Bewimperung nur spärlich, bei *Lindia* (nach Dujardin) nur auf die Mundspalte beschränkt.

Die in einander gestülpten Hautfalten des Kopfes treten häufig auf der Hinterseite (im Nacken) viel weiter auseinander als an der Mundseite und bilden dadurch oft eine Art Kapuze, die im Profil gesehen — d. h. im optischen Durchschnitt — hakenförmig erscheint, auch wohl einen wirklich hakenförmigen Anhang (Stirnhaken) trägt. Bei *Stephanops* ist diese Kapuze zu einem sogenannten Kopfschirm schaufelartig erweitert.

Unterhalb des Räderorganes findet sich im Nacken meistens ein cylindrisches oder conisches, an der Spitze mit zarten Borsten besetztes Tastorgan. Dasselbe ist nicht hohl (Taströhre *auct.*, Respirationsröhre *Ehrbg.*), sondern mit blassen Fasern geschlossen; häufig kann aber das vordere Ende mit den

Borsten etwas eingestülpt werden. Einige haben zwei solche, dann seitlich entspringende Tastorgane (*Melicerta*) oder Tastborsten (*Notommata copeus, N. centrura*). Diese Tastorgane sind von sehr verschiedener Länge; bei den genannten Arten sehr lang, bei anderen kaum vortretend. Oft sind sie auf bewimperte Gruben mit wulstig verdickten Rändern reducirt.

Der Fuss ist nur bei der einen Gattung *Pterodina* ventral abgesetzt; bei allen anderen Rotatorien bildet er die directe Verlängerung des Körpers, wird aber oft nach der Bauchseite zu umgeschlagen. Er ist entweder nur quergeringelt, selbst stielartig, am Ende mit Wimpern besetzt, oder er besteht aus mehreren deutlichen Gliedern und kann dann gewöhnlich ganz oder theilweise in den Rumpf eingezogen werden. Meist ist auch jedes Glied in das vorhergehende mehr oder weniger einstülpbar. Die absolute wie auch die relative Länge der einzelnen Glieder ist ausserordentlich verschieden. Gewöhnlich lassen sich ausser dem Endgliede (Zehen) drei vordere Glieder als Fuss unterscheiden; diese sind dann gewöhnlich von nahezu gleicher Länge, einzeln oder zusammen genommen aber bald kürzer bald länger als das Endglied. Letzteres ist bei einigen Arten einfach griffelförmig, bei der Mehrzahl besteht es aus zwei getrennten Zehen, jede mit besonderen Muskeln und Drüsen, wodurch der ganze Fuss als ein median verschmolzenes Fusspaar erscheint. Häufig kommen am Fusse noch borsten- oder dornenartige Anhänge vor, sowohl am Endgliede, als an den vorhergehenden. Im ersteren Falle kann das Endglied dreispaltig erscheinen (*Actinurus*). Bei einigen Arten fehlt der Fuss ganz. Zwischen dem ersten Fussgliede und dem After ist sehr häufig die Cuticula des Rumpfendes sackförmig vorgezogen.

Der Verdauungsapparat besteht stets aus mehreren deutlich gesonderten Theilen. Auf die inwendig bewimperte Mundhöhle folgt entweder direct, oder nach Einschaltung einer von der Mundhöhle bis auf eine centrale Oeffnung abgeschnürten Rachenhöhle (*Floscularia, Stephanoceros*) ein eigenthümlicher Kauapparat, der Schlundkopf. Von der Rückseite desselben führt ein meist enger Schlund in den längs des Rückens hinablaufenden Magen, von welchem im normalen Zustande des Thieres noch ein Darm mehr oder weniger abgeschnürt ist.

Der Schlundkopf oder Kauer (*mastax Gosse*) besteht aus einem hornigen (chitinisirten) Kiefergerüst, an welches — wie an das Knochengerüst der höheren Thiere — die kräftigen Kaumuskeln sich anheften, so dass nur die vorderen Enden als Zähne frei austreten. Der ganze Apparat lässt sich füglich als eine Combination zweier Kieferpaare betrachten. Ich will sie in Folgendem als Innenkiefer und Aussenkiefer bezeichnen, ihre im Kauer abwärts gehenden Theile die Schenkel und ihre querliegenden Theile die Blätter, analog den Bezeichnungen der Theile einer Scheere oder Zange. Die Innenkiefer sitzen unmittelbar über dem Schlunde; ihre Schenkel liegen dicht aneinander und sind vorn in der Halsgegend der Länge nach verbunden, wie die Deckel eines Buches. Ihre Blätter sind nach hinten umgekröpft, meist ziemlich breit, und laufen von vorn nach hinten durch den Kauer hindurch. Die Aussenkiefer liegen zu beiden Seiten der Innenkiefer; ihre Schenkel gehen schräg nach hinten oder fast senkrecht abwärts, ihre Blätter, die mit ihnen nahezu im rechten Winkel durch Gelenke verbunden sind, convergiren nach vorn, kreuzen die Blätter der Innenkiefer und treten in der Mundhöhle gegen einander. Zuweilen bestehen sie selbst wieder aus mehreren durch Gelenke verbundenen Stücken. Sie sind sehr verschieden gestaltet, bald spitz, bald breit, oft von parallelen Rippen durchzogen, deren spitze Enden als Zähne gegen einander treten. Ihre Unterseite und Vorderkante ist mit der Oberseite des Innenkiefers derselben Seite durch Muskulatur verbunden; beide Kieferpaare öffnen und schliessen sich deshalb meist gemeinschaftlich, bei vielen aber sind die betreffenden Muskelbänder so dehnbar, dass die Aussenkiefer auch für sich als Greifzange durch die Mundöffnung vorgestreckt werden können. Beim Schlingen dagegen können die Enden weit nach unten hinabgedrückt werden, während die Enden der Schenkel auseinander weichen.

Die Muskulatur der Innenkiefer bildet eine zweilappige Masse, die vorn und unten in der Halsgegend gerundet ist und nach hinten in den Schlund verläuft. Die Muskulatur der Aussenkiefer bildet zu beiden Seiten desselben derbe Backen, die oben der Mundhöhle angeheftet sind, unten mit der Muskulatur der Innenkiefer zusammenhängen. Form, Stärke und relative Lage der einzelnen Theile beider Kieferpaare sind bei den verschiedenen Arten sehr abweichend und demnach zeigt auch die äussere Form des Kauers alle möglichen Modificationen. Bald ist er annähernd kugelig oder herzförmig, bald würfelförmig, tetraëdrisch, conisch oder cylindrisch. (Vrgl. T. VI Fig. 24—26 und T. VII Fig. 41—50).

Bei einigen Raubthieren, welche sich ausschliesslich von anderen Rotatorien nähren (*Eosphora*, *Euglena grandis u. D. forcipata*), bilden beide Kieferpaare starke Greifzangen. (T. V Fig. 42). Sobald das unruhig umher schweifende Thier mit seinen Spürborsten gegen eine geeignete Beute stösst, streckt es die äussere Kieferzange vor, ergreift die Beute und zieht sie durch die Mundöffnung in den Kauer hinein. Hier wird sie von den Innenkiefern erfasst und festgehalten, während die Aussenkiefer wieder vortreten und die Beute weiter vorn packen. Durch Wiederholung dieses Processes wird allmälig das ganze Thier — meist aber unter Absonderung seines Kauers — in den Magen des Raubthieres (*Eosphora Najas*) hinab befördert. Bei anderen, von Infusorien, kleineren Algen und Detritus lebenden Arten (*Notommata petromyzon*, *N. vermicularis* u. a.) sind beide Kieferpaare noch ähnlich gestaltet, aber die Blätter der Aussenkiefer breiter und mit mehreren Rippen durchzogen, deren Enden als Zähne gegen einander treten und häufig vorn nach unten umgebogen sind. Sie wirken beim Kauen entweder klopfend, wie Hämmer (*L. padella*, *Stephanops*, T. VII Fig. 48), oder als Segmente cannelirter Walzen, gegen einander drückend. T. VII Fig. 49.) Häufig verdrehen sie sich hierbei gegen einander, so dass zu der drückenden Bewegung noch eine reibende tritt, also ein Zerquetschen des Futters stattfindet. Zuweilen sind in diesem Falle beide Aussenkiefer nicht gleich stark und lang: alsdann besorgt der stärkere (rechte) die reibende Bewegung (*Euchlanis luna*, *Notommata copeus* T. VII Fig. 45). Bei einigen ist der linke Schenkel fast ganz verkümmert, der rechte dafür desto länger, sehr weit nach hinten gerückt und reibt an den Rändern seines Nachbars und der Innenkiefer von oben nach unten. Die äussere Form des Kauers wird durch diese Modification der Theile lang cylindrisch (*Monocerca cornuta Ebg.*, *Mastigocerca carinata Ebg.*, *Notommata tigris Ebg.*, T. VII Fig. 50). Bei schwächeren Kiefern wird das Ergreifen der Beute häufig noch durch kleine vor dem Kauer in der Mundhöhle sitzende Zähnchen unterstüzt. Bei einigen Arten sind auch die Innenkiefer gezähnelt.

Wenn die eigentlichen, hornigen Kiefern schwach entwickelt sind, so ist gewöhnlich auch die Muskulatur schwach, so dass der Apparat mehr zum Verschluss des Schlundes, als zum Kauen dient; die äussere Form ist dann nahezu tetraëdrisch (*Scaridium longicaudatum*, *Furcularia gracilis*, *F. gibba*, *Euglena caudata Ebg.*, T. VII Fig. 47). Bei *Synchaeta* dagegen finden sich kaum wahrnehmbare Horngerüste mit sehr kräftiger Muskulatur. (T. VII Fig. 3).

Bei der Mehrzahl der bisher genannten Arten ist das doppelte Kieferpaar deutlich erkennbar, weniger deutlich bei einigen andern: (*Philodinaea*, *Tubicolarina* und *Pteroda*. T. VII Fig. 24, 25, 26, 31). Bei diesen sind beide Kieferpaare nicht nur in sich ungegliedert, sondern mehr oder weniger zusammen verschmolzen. Die Abweichung scheint noch stärker als sie in der That ist, weil man bei diesen Thieren den Kauer gewöhnlich von oben sieht, (Fig. 25), bei anderen gewöhnlich von vorn oder von der Seite. In der entsprechenden Lage ist auch hier die Analogie der Theile fast unverkennbar (Figur 24.).

Stärker abweichend ist die Structur des Kauers bei der Gattung *Asplanchna*. Hier sind die Innenkiefer zu einer langen Greifzange von der Form eines Tasterzirkels entwickelt, die Aussenkiefer dagegen verkümmert und kaum sichtbar. Die dehnbare Muskulatur derselben aber ist von hornigen Rippen durchzogen, welche sie zu einem grossen würfelförmigen Kasten, einem förmlichen Kropf, aufsteifen können. Die Kieferzange dient hier nicht zum Einfangen der Beute, höchstens stopft sie beim Schlingen nach; ihre eigentliche Function ist, die unverdauten, aus dem blind geschlossenen Magen in den Kropf zurück gepumpten Stoffe durch die Mundöffnung hinauszuwerfen.

Bei der Gattung *Ascomorpha* sind die Kiefern ganz verkümmert.

Neben, unter oder über dem Kauer sitzen grössere oder kleinere Drüsen, die als Speicheldrüsen anzusehen sein werden. Sie sind häufig vom Kauer ganz verdeckt und deshalb schwer deutlich zu unterscheiden, obwohl sie meist etwas gefärbt sind. Zwischen dem Kauer und der Mundöffnung ist bei vielen Arten ein aus grossen Blasen bestehendes Zellgewebe sichtbar.

Der Schlund ist eine meist enge aber sehr dehnbare Röhre, deren Wandungen auf der Rückseite häufig in undulirender Bewegung sind. Die Schlundwand ist hier in enge ringförmige oder halbringförmige Falten gelegt (Chitinfalten nach Leydig), durch welche stetige Wellen nach dem Magen zu verlaufen. (Treppenförmiges Schlundgerüst Ehrenbergs. Bewimpert scheint der Schlund im Innern nicht zu sein, auch nicht der Kauer.

Der Magen ist ein rundlicher oder länglicher Schlauch (bei *Conochilus* nach Cohn doppelt), dessen dicke Wandungen meist aus sehr grossen, halbkugelig hervorgewölbten Zellen mit hellen Kernen und braunkörniger Masse bestehen, die häufig auch gelbe Fetttropfen einschliessen und vielleicht die Functionen der Leber übernehmen. Innerhalb sind die Magenzellen mit Flimmerepithel bekleidet. Ebenso der Darm, der bald länger bald kürzer als der Magen und von sehr verschiedener Gestalt ist. Oft verläuft der ganze Tractus gleichmässig vom Schlund bis zum After, bei ermatteten Thieren schwindet auch die Strictur, weshalb Ehrenberg vielen Rotatorien nur einen einfachen conischen Darm zuschreibt. Bei starker Füllung sind aber beide Theile des Tractus stets wohl zu unterscheiden. Bei manchen Arten ist der Darm länger als die Leibeshöhle und deshalb nach dem Rücken zu S-förmig gebogen (*Euchlanis*) oder, bei den *Tubicolarinen*, welche die Cloake im Nacken haben, selbst hufeisenförmig. Bei den Thieren, welche sich stark contrahiren, bildet er eine Schlinge (*Philodinaea*). Die Wandungen des Darmes und des Magens zeigen selbständige Contraction, müssen also eine eigene Muskellage haben. Die Darmwände zeigen zuweilen ähnliche Faltenwellen wie der Schlund (*Notommata copeus*). Die innere Bewimperung ist im Darm besonders stark; sie bringt häufig — besonders bei sterbenden Thieren — den ganzen Inhalt in wimmelnde Bewegung.

Am Eingange des Magens finden sich bei allen Rotatorien zwei seitliche drüsige Organe, häufig conisch, mit breiter Basis der Magenwand aufsitzend, oder auch von anderer, sehr verschiedener Form: kolbenförmig, nierenförmig, gelappt und gestielt. Diese Drüsen bestehen, wie die schon erwähnten am Schlundkopfe, aus blasser molecularer Substanz mit homogener, durchsichtiger Haut und hellen Kernen mit Nucleolis, zuweilen mit kleinen Fetttröpfchen. Im Innern derselben scheidet sich ein körniges Secret aus, welches wahrscheinlich zur Unterstützung der Verdauung in den Magen gelangt. Bei matten abgezehrten Thieren sieht man die Drüsen entleert und zusammengeschrumpft.

Am Ende des Rumpfes, vor dem ersten Fussgliede, liegt ein anderes Paar kolbenförmiger Drüsen, die leicht für Muskeln angesehen werden können. Sie scheinen ein klebriges Secret zu liefern, welches in die Zehen gelangt und zum Anheften des Thieres dient. Eine feine Oeffnung ist am Ende der Zehen bei einigen Arten bemerkt und hinter dem griffelförmigen Endgliede von *Mastigocerca carinata* u. a. sieht man häufig auf dem Objectträger einen langen Streifen feinkörniger klebriger Masse; auch sieht man die Thiere oft grosse Anstrengungen machen, um sich loszureissen. (*Brachionus* u. a.), indem sie sich unruhig umher werfen.

Die Leibeshöhle ist ganz mit wässriger, meist farbloser, zuweilen röthlich oder gelblich gefärbter Blutflüssigkeit erfüllt, welche dichter sein soll, als das umgebende Medium. Zuweilen sieht man helle Kügelchen darin circuliren. Ein Circulationssystem ist nicht vorhanden.

Das Wassergefässsytem, welches entweder der Respiration, oder, wie wohl wahrscheinlicher, der Secretion dient, besteht aus langen, zu beiden Seiten des Thieres vom Kopfe herablaufenden, meist einfachen, zuweilen doppelten oder im Verlaufe anastomosirenden Canälen mit dicken, zelligen, feinkörnige Masse und Fettpünktchen enthaltenden Wandungen und engem Lumen, die in ihrem Verlaufe vielfach geschlängelt sind, an bestimmten Stellen Duplicaturen oder Knäuel bilden und an einigen Punkten der Cuticula angeheftet sind. An diesen Canälen, oder an besonderen, neben ihnen verlaufenden Fäden sitzen, ebenfalls an bestimmten Stellen, kleine, gestielte, cylindrische oder trompetenförmige (notenförmige) Anhänge, die vorn offen sind und im Inneren Flimmercilien (oder undulirende Membranen?) enthalten. Diese sind in continuirlichen, von Aussen nach Innen verlaufenden wellenförmigen Schwingungen, wovon sie „Zitterorgane" genannt sind. Ihre Zahl variirt sehr bei den verschiedenen Arten; meist sind 4, 8 oder 10, bei einigen viele, bis 50, vorhanden. Die beiden Canäle münden am Ende der Leibeshöhle in eine gemeinschaftliche, mit Muskelnetzwerk bedeckte, äusserst dehnbare und contractile Blase, welche ihrerseits einen Ausführungsgang in die Cloake hat. In dieser Blase sammelt sich eine wässrige Flüssigkeit an, welche von Zeit zu Zeit in ziemlich regelmässigen Intervallen durch plötzliche Contraction in die Cloake entleert wird.*) Dieses Organ ist von sehr verschiedener Grösse, bei einigen

*) Cohn hat den Eintritt der aus der Blase entleerten Flüssigkeit in den Darm beobachtet. Dass dies mindestens nicht bei allen der Fall ist, beweist die starke Entwicklung der Blase bei der darmlosen Gattung *Asplanchna*.

Arten so gross, dass es im expandirten Zustande einen bedeutenden Theil der Leibeshöhle ausfüllt, bei anderen sehr klein. Vielleicht fehlt es bei einigen ganz, so dass beide Canäle bei ihrem Zusammentritt direct in die Cloake münden.

Das Wassergefässsystem ist zwar bei vielen kleinen Rotatorien noch nicht wahrgenommen, jedoch wohl nur wegen der Unzulänglichkeit der optischen Hülfsmittel, da die contractile Blase auch bei den meisten kleinen Arten sichtbar ist.

Die Bewegungen der einzelnen Körpertheile werden durch ein stark entwickeltes Muskelsystem bewirkt. Die Muskeln sind theils einfach homogen, gleich den feinsten Primitivcylindern, theils zeigen sie gesonderte Rinden- und Achsensubstanz. Einige Arten haben auch quergestreifte Muskeln (*Scaridium longicaudatum, Euchlanis triquetra, Pterodina patina* u. a.). Häufig finden sich alle drei Arten in allen möglichen Uebergängen in einem Individuum. Am stärksten ausgebildet sind die breiten oder runden Längsmuskeln, welche, meist jederseits zwei Paare, unten, nahe dem Ende des Rumpfes mit breiten, oft zerschlitzten Enden der Cuticula angeheftet sind und frei durch die Körperhöhle nach dem Kopfe verlaufen, in welchem sie sich verzweigen. Andere Längsmuskeln gehen vom mittleren Theile des Rumpfes nach der Fussbasis und in den Fuss hinein bis zu den Zehen: sie bestehen aus verschiedenen Strängen, die theils den einzelnen Fussgliedern, theils der Basis der Zehen angeheftet sind. Nicht minder kräftig entwickelt als diese Längsmuskeln sind im Rumpfe — andere unter sich parallel und rechtwinklig zur Längsachse des Körpers liegende, die, dicht unter der Cuticula mehr oder weniger lange Ringelemente bilden. Bei manchen sind auch diese breit, bandförmig, bei anderen rund: sie bilden entweder nur kurze Bänder zu beiden Seiten der Körpers (*Brachionus*) oder sie laufen am Rücken durch. Auf der Bauchseite sind sie stets unterbrochen, häufig aber sind je zwei benachbarte noch durch schräg laufende Fäden verbunden. Bei grösseren Arten sind diese Ringmuskeln zahlreicher als bei kleinen. Manche Arten haben am Vordertheile des Rumpfes (am Halse) noch eine Anzahl dünnere aber mehr genäherte und nicht unterbrochene, häufig unter einander verbundene Ringmuskeln (*Asplanchna priodonta*).

Die Contraction der Ringmuskeln erzeugt häufig Längsfalten in der Cuticula und andere starke Difformitäten in der äusseren Gestalt der Thiere, auch werden durch sie die Längsmuskeln oft mehr oder weniger zusammengeschnürt. Die Halsringe schnüren bei ermatteten Thieren oft die Halsöffnung fast ganz zu (*Asplanchna priodonta*). Die Contraction der Längsmuskeln bewirkt die Einziehung des Kopfes resp. des Fusses in den Rumpftheil des Körpers, wobei letzterer zugleich verkürzt und in der Mitte bauchig aufgetrieben wird. Die Wiederausdehnung des Körpers scheint nicht durch Muskeln, sondern lediglich durch die Elasticität der Cuticula bewirkt zu werden: die früher für Streckmuskeln gehaltenen kolbenförmigen Organe an der Fussbasis scheinen in allen Fällen Drüsen zu sein.

Weniger kräftig, als die vorhin bezeichneten Längsmuskeln sind andere, die der seitlichen Bewegung des Kopfes und Fusses dienen, noch feinere halten die inneren Organe: Magendrüsen, Magen, Eierstock, in ihrer Lage oder ertheilen ihnen bestimmte Bewegungen. Besonders wird der Magen beständig hin und her oder auf und nieder geworfen. An diesem feinen, meist verästelten Bindegewebe gewahrt man bei grösseren Arten auch häufig noch Ausläufer von kleinen verzweigten Zellen, welche frei in der Leibeshöhle flottiren und zuweilen kugelig aufgetrieben sind (*Asplanchna Brightwellii*).

Weit einfacher als das Muskelsystem ist das Nervensystem der Rotatorien und nur bei den grösseren Arten, selbst bei diesen nicht immer, deutlich erkennbar. Es besteht in der Hauptsache aus einem oft ziemlich umfangreichen Gehirnganglion, von welchem einzelne Nervenfäden nach den Tastorganen gehen, d. h. nach den Nacken- und Seitentastern oder Tastborsten, wie auch nach den entsprechenden mit Borsten besetzten Gruben der Cuticula. Unmittelbar an diesem Hirnganglion sitzen die jetzt wohl allgemein als Augen anerkannten Pigmentflecke. Ist nur ein Auge vorhanden, so sitzt es meist an der Unterseite des Ganglions, dicht über dem Schlundkopfe, dem Eingange desselben zugekehrt, selten an der Stirn (*Furcularia*). Wenn zwei Augen vorhanden sind, so sitzen diese meistens an der Stirn, sind aber bei manchen Arten nur bei jungen Thieren sichtbar und verschwinden später. Bei sehr vielen Rotatorien unterscheidet man an diesen Augen deutlich einen rundlichen, hellen, lichtbrechenden Körper und ein darunter liegendes roth oder braun gefärbtes Näpfchen, ähnlich dem einer Eichel. Häufig sitzt das Auge auch auf einer Hervorwölbung des Hirnknotens (einem Sehhügel). Bei

einigen, besonders einäugigen Rotatorien sitzen neben dem eigentlichen Auge noch seitliche Pigmentpartien, zuweilen nur bei jungen Thieren (*Triophthalmus Ehg.* = *Eosphora juv.*) oder nur bei alten Thieren (*Notommata copeus*). *Eosphora* hat auch an der Stirn farbige Flecke, die keine Augen zu sein scheinen. Anderseits kommen auch ungefärbte Augen vor (*Theora plicata*), bei einigen Gattungen aber scheinen die Augen ganz zu fehlen, wenigstens sind solche noch nicht wahrgenommen (*Hydatina senta*, *Pleurotrocha Ehg.*).

Hinter dem Hirnganglion, meist diesem aufliegend oder angeheftet, finden sich bei vielen Rotatorien noch Klümpchen von weisser opaker, bei durchfallendem Lichte also schwarz erscheinender Substanz, — sogenannte Kalkbeutel (viele Notommata-Arten) oder auch durchscheinende zellige Körper (*Euchlanis*), deren Bedeutung noch völlig räthselhaft ist.

Der weibliche Fortpflanzungsapparat besteht aus einem meist relativ grossen, unterhalb des Verdauungstractus in der Bauchhöhle liegenden, platten, rundlichen, oder hufeisenförmigen Eierstock. Derselbe ist von einem dünnhäutigen Sacke eingeschlossen, welcher einen Ausführungsgang in die Cloake hat. Er besteht aus blasser molekularer Grundmasse, worin grosse homogene, längliche oder rundliche Keimflecke (*Nuclei*) mit wasserhellem Hofe eingeschlossen sind. Durch Abschnürung eines Stückes vom Eierstock, mit einem Kerne, bildet sich das Ei; die Grundsubstanz wird zum Dotter, der Hohlraum zum Keimbläschen. Häufig ist in der einen Hälfte des Eierstocks die körnige Dottersubstanz stärker angehäuft, als in der anderen, welche mehr Keimflecke enthält.

Die Rotatorien produciren zweierlei Eier: dünnschalige Sommereier und dickschalige Wintereier oder Dauereier. Letztere haben ausser der Dotterhaut eine von dieser oft durch einen (mit Flüssigkeit erfüllten?) Zwischenraum getrennte, oft gelbbraun oder röthlich gefärbte Schale, die äusserlich meistens mit Körnchen, Warzen, Facetten, Stacheln oder Haaren besetzt ist. Sie werden besonders im Frühjahre und im Herbste producirt und stets abgelegt, kommen auch erst nach einer längeren Ruhezeit zur Entwicklung, überdauern demnach sowohl das Eintrocknen der Gewässer im Sommer, wie das Einfrieren im Winter. Wahrscheinlich sind sie das Produkt geschlechtlicher Befruchtung, da nur zu den Zeiten, in welchen sie producirt werden, auch Männchen auftreten. Die Sommereier entstehen augenscheinlich stets durch Parthenogenesis.

Die Sommereier sind wiederum von zweierlei Art, je nachdem sich in ihnen Männchen oder Weibchen entwickeln. Letztere erfolgen in weit grösserer Zahl, als Erstere. Hat aber ein Weibchen einmal angefangen, männliche Eier zu produciren, so fährt es damit fort; nie werden beiderlei Eier zugleich gebildet. Wie die Männchen selbst, so sind auch die Eier, in denen sie sich entwickeln, meist viel kleiner, kaum halb so gross, als die weiblichen. Die Sommereier werden meistens gleichfalls abgelegt und entwickeln sich ausserhalb des Thieres. Bei einigen Arten bleiben sie durch feine Fäden dem Mutterthiere angeheftet, nicht allein bei den sesshaften Tubicolarinen, sondern auch bei frei beweglichen (*Brachionus*, *Anuraea*, *Polyarthra*). Bei einigen Arten jedoch kommen die Sommereier constant (*Asplanchna*) oder zu gewissen Zeiten (*Philodinaea*) im Eisacke des Thieres aus; dieser wird somit zum Uterus und das Thier lebendig gebärend. Diesem Umstande verdanken wir die erste Entdeckung der Rotatorenmännchen (bei *Asplanchna Brightwellii*). Vorher waren zwar schon die Männchen einzelner Arten bekannt, wurden aber für besondere Arten oder verkümmerte Thiere gehalten.

Die Entwicklung der Wintereier ist noch nicht erschöpfend beobachtet. Bei den Sommereiern tritt — sei es innerhalb oder ausserhalb des Mutterthieres — zunächst Furchung des Dotters ein in der Nähe des einen Poles. Durch fortgesetzte Ablösung kleiner Partien zerfällt der Dotter in einen Haufen Furchungskugeln von gleicher Grösse, deren Kerne wahrscheinlich nach Auflösung des Keimfleckes durch Zertheilung des Kernes der Eizelle entstehen. Diese Furchungskugeln, die als Zellen mit soliden Kernen ohne Nucleolus erscheinen, bilden das Material zum Aufbau des Embryo. Letzterer wird gleich nach seiner ganzen Gestalt angelegt — ohne Primitivstreifen —, er zeigt bald Segmentirung des Körpers, auch der Kauer, besonders die Kiefern sind zeitig erkennbar. Dann zeigen sich Wimpern am Kopfe und Schwanzende, die Augen und bei vielen Arten in der Gegend der Cloake ein Haufen opaker Körner, wahrscheinlich Harnstoff (Primordialniere, nach Leydig).

Bei den meisten Arten haben die Jungen sogleich die Gestalt der Alten, einige aber erleiden eine durchgreifende Metamorphose, besonders die Tubicolarinen; bei Triarthra sind wenigstens die Flossen

nicht gleich fertig gebildet. Bei *Tubicolaria* und *Melicerta* werden die Taster und Räderorgane erst nach dem Ausschlüpfen entwickelt, während die im Ei gebildeten Augen allmälig eingehen. Am stärksten aber ist die Metamorphose bei *Floscularia* und *Stephanoceros*: diese schlüpfen als keulenförmige Larven mit Stirnwimpern aus, welche — die von *Floscularia* wenigstens — eine Zeit lang umherschwärmen, bevor sie sich festsetzen und ihre bewimperten Arme entwickeln, während die Augen schwinden und der Schlundkopf weiter nach unten rückt. Auch der Wimperbesatz am Fussende geht bei den meisten Arten ein.

Die männlichen Rotatorien sind nur bei wenigen Arten den Weibchen an Gestalt und Grösse ähnlich: meistens sind sie viel kleiner, von vielen Arten sind sie noch nicht bekannt. Allen bekannten fehlt der ganze Verdauungsapparat. Wassergefässe, Blase, Muskel- und Nervensystem sind vorhanden, aber weniger deutlich wahrnehmbar als bei den Weibchen, zumal die Thiere ausserordentlich unruhig sind. Den grössesten Theil der Leibeshöhle füllt ein birn- oder kugelförmiger, dickwandiger Hoden, der mittelst eines muskulösen Bandes am Kopfe befestigt ist, nach hinten einen langen, mit Flimmerhaaren ausgekleideten, ausstülpbaren Ausführungsgang in die Cloake hat. Am hinteren Ende des Hoden sind zwei mit opaken Körnchen angefüllte Drüsen angeheftet. Die Spermatozoen sind verhältnissmässig grosse Spiralbänder mit dickem Kopfe; der eigentliche Faden steckt in einer Gallerthülle. Die Befruchtung ist direkt erst bei wenigen Arten beobachtet. Bei einigen sieht man die Männchen sich den Weibchen seitlich oder am Halse anheften, ohne dass dort eine Oeffnung erkennbar ist. Bei *Diglena catellina* habe ich die Anheftung an die Cloakenmündung gesehen. Die Spermatozoen gelangen frei in die Leibeshöhle; ihr Eindringen in die Eier ist noch nicht beobachtet.

Die nachfolgende systematische Eintheilung schliesst sich im Wesentlichen den früheren an: in einigen Punkten jedoch habe ich die Gliederung naturgemässer zu gestalten gesucht.

Weibliche Thiere mit vollständigem Verdauungstractus
- dauernd festgeheftet mit dem stielartigen, geringelten Fusse, meist in einer Hülse oder Gallerte . . . . . *Tubicolarina Carus.*
- nur temporär oder gar nicht festgeheftet
  - Kopf mit langem retractilem Rüssel hinter dem Räderorgan, Fuss gleichfalls retractil *Philodinaea Ehg.*
  - Kopf ohne solchen Rüssel
    - Rumpf mit weicher oder derber Haut
      - Fuss fehlt, Körper mit flossenartigen Anhängen . . . . . *Polyarthraea Carus.*
      - Fuss seitlich vorhanden *)
        - Endglied des Fusses kurz oder mässig lang, Haut weich, faltig . *Hydatinaea Eb. c. p.*
        - Endglied lang, Haut derb, höchstens über dem Fusse faltig . . . *Macrodactylea.***)*
    - Rumpf mit panzerartig erhärteter Haut . . . . . *Loricata Bartsch.*

Weibliche Thiere ohne Darm, Magen blind geschlossen . . . . . *Asplanchnaea Carus.*

TUBICOLARINA. Thiere keulenförmig, mit dem stielartigen geringelten Fusse festsitzend, gewöhnlich im Grunde einer aus Auswurfstoffen und fremden Körpern gebildeten Hülse, in welche sich das Thier — zusammenschnellend — ganz zurückziehen kann. Räderorgan sehr entwickelt. Nervenmasse meist undeutlich: Augen (zwei) meist nur in der Jugend vorhanden, später schwindend. Kauer schwach, mit verschmolzenen Kiefern.

Wimpern (Borsten) in Gruppen an vorspringenden Armen oder Knöpfen des trichterförmigen Kopfrandes . . . . . *(Floscularina)*
- in Büscheln an fünf geknöpften Zipfeln . . . . . *1. Floscularia Oken.*

---

*) Eine andere fusslose Familie: *Albertiea Dj.* mit der einzigen wurmförmigen Gattung *Albertia*, deren Räderorgan auf einen kurzen Wimpersaum des Stirnrandes beschränkt ist, lebt parasitisch im Darm des Regenwurmes und der Schnecken.

**) Diese Familie stimmt ziemlich mit der von Bartsch, gewiss mit vollem Rechte, begründeten Familie der *Longisetae* überein, umfasst aber ausserdem die Gattung *Scaridium*. Die Vereinigung der Gattung *Dinocharis* mit *Scaridium* zu einer besonderen Familie scheint mir nicht dringlich genug, um die gepanzerte *Dinocharis* von den übrigen gepanzerten Formen loszureissen und damit den Familiencharakter der Loricaten hinfällig zu machen. Ich stelle deshalb *Dinocharis* wieder zu den Loricaten, die eine der natürlichsten Familien bilden. Für diese behalte ich den von Bartsch gewählten Namen bei; *Scaridium* lässt sich dann füglich zu den *Longisetae* stellen, deren Namen aber der Gleichförmigkeit wegen in *Macrodactylea* umzuändern sein wird.

wirtelförmig an fünf langen Armen . . . . . 2. *Stephanoceros Ehg.*
Wimpern am Saume des schirmförmigen Räderorganes . . . . . (*Melicertina.*)
Thiere colonienweise
in rotirenden Gallertkugeln . . . . . 3. *Conochilus Ehg.*
in festsitzenden Haufen
mit gemeinschaftlicher Gallerthülle . . . . . 4. *Lacinularia Oken.*
ohne Gallerthülle . . . . . 5. *Megalotrocha Ehg.*
Thiere einzeln in Hülsen
Räderorgan nur am Munde ausgebuchtet . . . . . 6. *Oecistes Ehg.*
Räderorgan ventral und dorsal ausgebuchtet . . . . . 7. *Limnias Schrk.*
desgl. und seitlich, scheinbar vierlappig
Hülsen gallertig . . . . . 8. *Tubicolaria Lmk.*
Hülsen aus rundlichen Stücken . . . . . 9. *Melicerta Schrk.*

FLOSCULARINA. Kopfrand mit fünf (oder auch sechs?) bewimperten Vorsprüngen. Mund central, trichterförmig. Von der Mundhöhle ist eine kropfartig erweiterte Rachenhöhle durch eine innere Scheidewand bis auf eine mittlere Oeffnung abgetrennt, von deren Rändern einige undulirende Fäden in die Rachenhöhle hinab hängen. Thiere mit durchgreifender Metamorphose. Die Jungen sind keulenförmige Larven mit bewimpertem Kopf und Fussende und zwei deutlichen Augen. Sie schwärmen eine Zeit lang umher, bevor sie sich festsetzen und zur Stammform auswachsen, während die Augen schwinden. Ich habe öfter Gelegenheit gehabt, die Entwicklung vom Anfang bis zum Ende zu beobachten.

1. *Floscularia Oken.* Kopfrand in fünf Zipfel vorgezogen, von deren geknöpften Enden sehr lange, feine, nicht wirbelnde Haare strahlenförmig ausgehen. Bei Contraction des Thieres legen sich diese Haare in ein einziges Bündel zusammen. Kauer mit verschmolzenen Kiefern, ähnlich T. VI Fig. 24, im Alter oft undeutlich. Magen gross, rundlich, Drüsen undeutlich. Darm kurz, hell. Wassergefäss und Blase undeutlich. Gallerthülle häufig nicht wahrnehmbar.

F. ornata Ehg. T. VI Fig. 36. L. 0,25—0,28, ohne Stiel 0,18; Ei 0,05. Zwischen Wasserpflanzen überall häufig. Vielleicht fällt diese Art zusammen mit

F. appendiculata Ldg. (F. cornuta Dobie). Kopfrand zwischen den Zipfeln des Mundtrichters noch mit einem wurmförmigen Anhange. Grösse und Wohnort wie vorige.

F. proboscidea Ehg. Kopfrand auf einer Seite rüsselförmig aufgetrieben und einwärts gekrümmt, mit schwärzlichen, oft scheinbar circulirenden Körnchen. L. 1,33. Mit vorigen, nicht häufig.

2. *Stephanoceros Ehg.* Kopfrand mit fünf langen, wirtelförmig bewimperten Armen. Magen länglich, grosszellig. Darm kugelig, meist hell. Thiere sehr gefrässig, verschlingen Algen, Infusorien und Rotatorien. Eier oft im Uterus entwickelt.

St. Eichhornii Eh. L. 0,66—1,0. Ei 0,05—0,07. An Wasserpflanzen mit Hydren, wenig verbreitet.

MELICERTINA. Kopf mit meist stark entwickeltem schirmförmig ausgebreitetem retractilem Räderorgane, welches zwei durch eine Furche geschiedene Reihen von Wimpern trägt, die gewöhnlich an der Nackenseite unterbrochen sind, vorn aber beide in die Mundhöhle hinabsteigen. Mund seitlich, am Grunde des Räderorganes mit dehnbaren Falten und bewimperter Unterlippe. Alle (?) haben entweder an der Stirn, oder seitlich, zwei Taster, welche an der Spitze eine oder mehrere retractile Borsten tragen. Kauer flach, mit verschmolzenen Kiefern. Magen meist lang, Darm kugelig, mit dünnem Anhange. Der ganze Tractus ist hufeisenförmig zusammengekrümmt, da die Cloake höher als der Darm, im Rücken oder Nacken liegt. Zur Entleerung des Kothes wird der kugelige Darm durch Contraction des Enddarmes zur Cloake emporgezogen. Wassergefäss und Blase meist schwer sichtbar. Thiere ohne Metamorphose, nur die Augen schwinden meistens.

3. *Conochilus Ehg.* Körper tulpenförmig, undeutlich geringelt. Räderorgan ganzrandig bis zur Mundöffnung. Stirn mit zwei einborstigen Tastern. Hirn gross mit zwei nicht schwindenden Augen. Kiefer fünfzahnig. Magen mit zwei kugeligen Abtheilungen neben einander (Cohn). Darm kugelig. Wassergefäss kurz, mit zwei Blasen (Cohn), Fuss breit, meisselförmig. Eier oft im Uterus entwickelt. Thiere zahlreich, 10—40, in gemeinschaftlicher rotirender Gallertkugel radial gestellt.

C. volvox Ehg. Kugeln bis 3 mm. d. Verbreitet (?) mit *Volvox globator*. L. des einzelnen Weibchens 0,26. Männchen halb so gross. Wintereier 0,09 × 0,062 braun, in der Mitte lichter, blasig. Sommereier etwas kleiner. Männliche Eier 0,063.

4. *Lacinularia Oken.* Räderorgan gross, hufeisenförmig, Taster (?). Hirn lappig mit zwei schwindenden Augen. Wassergefäss ohne Blase (Huxley). Eier nicht angeheftet. Colonien kugelig zu 10 bis 60 Thieren, bis erbsengross, frei oder an Wasserpflanzen angeheftet, wie *Chaetophora* oder *Nostoc*. Die Jungen setzen sich zunächst in der Nähe der Alten fest, vereinigen sich aber später zu neuen kugelförmigen Colonien, die vom Mutterstocke abschwärmen (Ehg.).

L. socialis Eh. 0,66, Ei bis 0,5. Verbreitet.

5. *Megalotrocha Bory* = *Lacinularia*, aber ohne Gallerthülle und mit angehefteten Eiern.

M. albo-flavicans Ehg.

6. *Oecistes Ehg.* Räderorgan ganzrandig mit schwachen Wimpern. Stirn mit einem Taster. Kiefern dreizahnig. Junge mit zwei schwindenden Augen. Hülsen durchsichtig, oft äusserlich beschmutzt.

Oc. crystallinus Ehg. L. 0,33—0,66. Ei 0,1. An Wasserpflanzen (*Hottonia palustris*) selten.

7. *Limnias Schrank.* Räderorgan queroval, dorsal und ventral ausgerandet, mit kräftigen Randwimpern. Bei ausgestreckter Lage des Thieres ist es oft seitlich, vertical, gestellt, der Mund dann endständig. Seitlich zwei sehr kurze Taster. Hülse anfangs durchsichtig, später schwärzlich.

L. Ceratophyllii Ehg. T. VI Fig. 33. L. 0,66—1,33. An Wasserpflanzen nicht selten.

8. *Tubicolaria Lamrk.* Räderorgan schwach vierlappig, mit kräftigen Randwimpern. Taster (zwei) seitlich, lang. Blasiges Zellgewebe vor dem Kauer blass röthlich. Magendrüsen kugelig. Wassergefäss undeutlich, ohne Blase (Leydig). Junge mit zwei später schwindenden Augen und Harnsecret. Gallerthülle dick, anfangs hell, homogen, später gelblich, geschichtet.

T. Najas Ehg. L. 0,66, Ei 0,05. An Wasserpflanzen, wenig verbreitet.

9. *Melicerta Schrk.* Räderorgan gross, vierlappig, mit sehr kräftigen Randwimpern. Seitlich zwei sehr lange Taster, im Nacken eine sehr kurze und zwei gekrümmte Spitzen, die besonders bei halber Contraction des Thieres sichtbar sind. Blasiges Zellgewebe vor dem Kauer schwach röthlich. Junge mit zwei später schwindenden Augen und Harnsecret. Die Thiere umbauen sich mit Gehäusen aus rundlichen Pillen, welche sie in einer unterhalb der Mundöffnung befindlichen bewimperten Höhlung aus dem eigenen Kothe mit zufällig in die Nähe gelangenden fremden Partikelchen zusammendrehen und einzeln auf den Rand des Gehäuses aufsetzen.

M. ringens Ehg. T. VI Fig. 34. 35. L. 1—2. An Wasserpflanzen häufig.

PHILODINAEA. Körper spindelförmig. Kopf und Fuss — letzterer fernrohrartig — einziehbar. Räderorgan zweilappig, mit doppeltem Wimpersaume, der eine am Rande, der zweite, weniger deutliche, am Grunde des Räderorganes, beide im Nacken unterbrochen, vorn in die Mundhöhle verlaufend; hinter demselben ein langer dünner Rüssel, der die Augen und an der Spitze ein lappenförmiges bewegliches Häkchen nebst kurzen Wimpern trägt, hinten einen langen Hirnknoten. Taster im Nacken. Kauer flach mit verschmolzenen Kiefern. T. VI Fig. 24—26. Magen lang, geschlängelt, mit kleinen conischen Drüsen und dicken zelligen Wandungen. Darm kugelig oder oval, Blase dicht hinter dem Darm, klein, rundlich. Fuss mit zwei Endzehen und Nebendornen, die selten zugleich ausgestülpt werden. Die Eier werden häufig im Mutterthiere fertig entwickelt, deren innere Organe dann von zahlreichen Embryonen auf den verschiedensten Entwicklungsstufen völlig verdeckt werden. Alle kriechen, schwimmen und sitzen abwechselnd, haben — ausser Callidina — beim Kriechen den Rüssel ausgestreckt, das Räderorgan eingezogen, beim Sitzen und Schwimmen das Räderorgan entfaltet, dagegen den Rüssel, und meistens auch den Fuss, eingezogen. Sie können sich meist bis fast zur Kugelform contrahiren und bleiben dann beim Austrocknen lebensfähig.

Zwei Augen, die bei eingezogenem Rüssel (im Sitzen) im Nacken, hinter dem Taster, liegen . . . . . *10. Philodina Ehg.*

weiter vorn, vor dem Taster liegen
Fussglieder weich, biegsam . . . . . *11. Rotifer Ehg.*
Fussglieder hart, hornartig . . . . . *12. Actinurus Ehg.*
Keine Augen, Rüssel breit, oval, stets vorgestreckt . . . . . *13. Callidina Ehg.*

10. *Philodina Ehg.* Körper dick, weich, längsfaltig, Räderorgan ansehnlich. Sitzen vorwiegend still mit fast ganz eingezogenem Fusse, die rothen Augen hinter dem langen Taster.

Ph. megalotrocha Eb. T. VI Fig. 32 a, b, c, d. Körper kurz, gedrungen, Fuss kurz, dünn, scharf abgesetzt. Räderorgan sehr gross. Kiefer zweizahnig. L. 0,11—0,22. Ei 0,08—0,1. Zwischen Algen häufig, rechtwinklig an die Algenfäden etc. angeheftet.

Ph. erythrophthalma Ehg. Schlanker als vorige. Räderorgan kleiner. Augen rund, roth. Kiefer zweizahnig. Fuss — ganz ausgestreckt — mit sechs Häkchen. L. 0,2—0,25. Ei 0,15. In stagnirendem Wasser und in Gläsern zu jeder Jahreszeit; auch im Dachrinnensande.

Ph. roseola Ehg. Wie vorige, aber röthlich; Augen oval. Bleibt colonienweise zusammen; legt die Eier in Haufen. In stagnirendem Wasser.

Ph. citrina Ehg. Ebenso, aber citronengelb.

Ph. macrostyla Ehg. Körperform wie vorige. Taster vorn verdickt. Augen länglich. Fussglieder lang. L. 0,33, Ei 0,05.

Ph. aculeata Ehg. Körper länglich, mit scharfen, körnig rauhen, schmutzigen Längsfalten, die mit beweglichen Stacheln besetzt sind. Taster vorn kugelig; Augen rund, Kiefer dreizahnig. L. 0,33, Ei 0,04. In Torfwasser nicht häufig. Bewegung sehr träge.

11. *Rotifer Schrk.* Körper schlank, weich, längsfaltig, Räderorgan mässig entwickelt; Augen im Sitzen vor dem Taster. Fussglieder lang. Kriechen, drehen und winden sich häufig. Leben vorzugsweise in stagnirenden Gewässern im Freien, zwischen Detritus, weniger in künstlichen Infusionen, wo *Philodina* vorherrscht.

R. vulgaris Eb. T. VI Fig. 22. 23. Körper weisslich, schlank, nach hinten allmälig dünner. Augen rund. L. 0,25—0,5, Ei 0,055. Das ganze Jahr hindurch gemein. Bildet oft schimmelartige Ueberzüge an Pflanzenstengeln etc.

R. citrinus Ehg. Körper längsfaltig, in der Mitte schmutzig citronengelb. Augen rund. Taster an der Spitze meist eingestülpt. L. bis 1,0, Ei 0,055.

R. macrurus Ehg. Körper länglich oval, Fuss plötzlich dünner, sehr lang. L. 0,66, Ei 0,1.

R. tardus Ehg. Körper hinten allmälig dünner, querrunzelig, eckig eingeschnürt. Augen oval. Bewegung träge. L. 0,33, Ei 0,05.

R. maximus Bartsch. Haut derb, braun chagrinirt, mit leistenartig scharfen Längsfalten und dicken rundlichen Querfalten. Doppelt so gross als vorige.

R. motacilla Bartsch. T. VI Fig. 27. Körper schlank, vor dem Kopfe etwas ausgeschweift. Sitzt meistens; vor Entfaltung des contrahirten Räderorgans wippt das Thier aus dem sehr langen Taster nach vor- und seitwärts.

Die Art ist gut, der Name weniger; *scintillans* würde angemessener sein.

12. *Actinurus Ehg.* Körper schlank, Fuss fast doppelt so lang, die einzelnen Glieder dünn, hornartig fest. Das Endglied hat über seinen zwei Spitzen noch eine gleich lange Borste, so dass es dreispaltig erscheint. Sämmtliche drei Spitzen sind nach auswärts gebogen. Vorletztes Glied mit zwei Spitzen. Im contrahirten Zustande ist der Körper cylindrisch; die in einander geschobenen Glieder des Fusses sind darin als ein langes starres Bündel sichtbar. Auge gross, rund, dunkelroth.

A. Neptunis Ehg. T. VI Fig. 28. L. 0,66—1,33, Ei 0,05. In Aufgüssen mit Wasserpflanzen selten auftretend, zuweilen aber zahlreich.

13. *Callidina Ehg.* Körper derber als bei den vorigen Gattungen, nicht faltig, weisslich, scharf, gegliedert. Rüssel und Räderorgan zu einem von vorn gesehen eichelförmigen, schwach bewimperten, vorgestreckten Kopfe verschmolzen. Augen fehlen. Kiefer zweizahnig. Fuss dünn, mit zweispaltigem Endglied und zwei kleinen Spitzen am vorletzten Gliede.

C. elegans Eb. T. VI Fig. 29. 30. L. 0,33; Ei 0,05. In Aufgüssen auf Schilfstengel lange zu conserviren. Schwimmen schnell, stossweise, wobei der Fuss oft eingezogen und zum Nachschieben benutzt wird. Dabei bleibt der Kopf vorgestreckt und sucht nach beiden Seiten: bei festgeheftetem Fusse zuckt der Kopf, wie rupfend, nach rückwärts.

C. constricta Dj. und *C. cornuta Pty.* scheinen von obiger generisch nicht verschieden; vielleicht auch *C. bidens Gosse* und *C. parasitica Sigl.*, deren Klebdrüsen nicht in die Zehen, sondern in besondere Röhrchen am Fussende münden sollen; dies könnte bei allen der Fall sein.

POLYARTHRAEA. Körper weich, kurz, nur in Kopf und Rumpf gegliedert, ohne Fuss, statt dessen mit langen griffel- oder flossenförmigen Anhängen.

Körper mit zwei Brustflossen und einer Bauchflosse . . . . . *14. Triarthra Ehg.*
Körper beiderseits mit zwei Flossenbündeln . . . . . *15. Polyarthra Ehg.*

14. *Triarthra Ehg.* Körper eiförmig, Kopf deutlich abgesetzt, schwach bewimpert mit zwei Augen an der Stirn. An beiden Schultern und in der Mitte der Brust eine sehr lange griffelförmige Flosse, die nicht als Fuss gedeutet werden kann. Kauer flach, mit verschmolzenen zweizahnigen Kiefern, ähnlich wie bei der vorigen Familie. Bewegung hüpfend. Entwickelung zuweilen massenhaft, bis zur milchichen Trübung des Wassers; zu anderen Zeiten selten.

Tr. longiseta Ehg. T. VII Fig. 1 c. Augen entfernt stehend, Flossen fasst von dreifacher Körperlänge. Mit Flossen 0,5, ohne dieselben 0,166. Eier 0,04—0,05, bleiben am Körper hängen. In Gräben, Wasserkübeln etc.

Tr. mystacina Ehg. T. VII Fig. 1 a, Augen genähert, Flossen höchstens von doppelter Körperlänge, meist nur conische Zipfel, die das Thier oft wie Arme über dem Kopfe zusammenschlägt. L 0,11, Eier 0,04. Wintereier 0,055, mit blasigen Vorsprüngen T. VII Fig. 1 b.

15. *Polyarthra Ehg.* Körper vorn und hinten abgestutzt. Stirn gleichmässig bewimpert, mit zwei borstentragenden conischen Fortsätzen und einigen langen griffelförmigen Wimpern. Ein rundes rothes Auge. Zwei vom Hirn auslaufende Nervenfäden endigen in Borstengruben nahe am Hintertheile. Längsmuskeln quergestreift. Blutflüssigkeit gelbröthlich. An jeder Seite des Körpers zwei Bündel von je drei flossenförmigen, beweglichen Anhängen. Kauer conisch mit schwachen Kiefern, Magen und Darm kugelig, Drüsen rundlich Blase klein.

P. platyptera Ehg. T. VII Fig. 2. Flossen breit, schwertförmig, am Rande gezähnelt. L 0,125 bis 0,16, Bewegung hüpfend, stossweise. In Tümpeln, zwischen Pflanzen. Ei bleibt hängen.

P. trigla Ehg., die schmale, borstenförmige Flossen haben soll, ist nach Leydig mit voriger identisch, da die dünnen Flossen von der Seite gesehen borstenförmig erscheinen.

HYDATINAEA. Körper schlauchförmig, überall mit sehr weicher Haut bekleidet, welche durch Contraction der Quermuskeln meist längsfaltig wird, und durch die der Längsmuskeln häufige Formveränderung erleidet, die zuweilen bis zur Kugelgestalt geht. Fuss kurzgliedrig, höchstens die Zehen, deren stets zwei vorhanden, massig lang: meist erscheinen sie nur als kegelförmige Aussackungen der Cuticula.

Von Ehrenbergs 18 Gattungen bleiben hier in dieser Familie nur sieben übrig. *Triarthra* und *Polyarthra* sind als eigene Familien vorangestellt, *Furcularia*, *Distemma*, *Rattulus*, *Monocerca*, *Scaridium* folgen in einer anderen Familie nach. *Enteroplea* gehört als Männchen zu *Hydatina*, *Pleurotrocha* und *Theorus* habe ich unter dem Namen *Theora* zusammen gefasst, wozu auch *Octoglena* gehören wird. *Cycloglena* ist zu *Notommata* gestellt, *Triophthalmus* ist das Junge von *Eosphora*. Letztere mit *Notommata* zu vereinigen, wie Leydig andeutete, scheint mir nicht wohlgethan, da sie sich von dieser durch ihre Raubthiernatur scharf genug abhebt.

Augen deutlich vorhanden und zwar
ein Auge im Nacken
keine weiteren Pigmentflecke an der Stirn
Körper kurz, kegelförmig, Stirn sehr breit . . . . . *16. Synchaeta Ehg.*

Körper länglich sackförmig
Stirn deutlich bewimpert . . . . . *17. Notommata Ebg.*
(Stirn undeutlich bewimpert . . . . . *18. Lindia Dj.*)
zwei röthliche Pigmentflecken an der Stirn . . . . . *19. Eosphora Ebg.*
zwei Augen an der Stirn . . . . . *20. Diglena Ebg.*
Keine Augen, wenigstens keine farbige
Kiefer schmal, zangenförmig . . . . . *21. Theora n. g.*
Kiefer breit, fünfzahnig . . . . . *22. Hydatina Ebg.*

16. *Synchaeta Ebg.* Körper kurz, kegelförmig oder oval mit sehr kleinem Fusse. Kopf sehr gross, halbkugelig gewölbt, oben mit einem oder zwei kurzen, geknöpften, steife Borsten tragenden Tastern und jederseits ein oder zwei sehr lange, steife, griffelförmige, oft zerfaserte Tastborsten. Räderorgan seitlich schwach ohrförmig erweitert. Hirnknoten flach, unten mit rothem Auge. Schlundkopf sehr gross, mit schwachen undeutlich gezahnten Kiefern, aber starker Muskulatur. Schlund lang, Magen klein, halbkugelig, kleinzellig mit kleinen ovalen Drüsen, Darm kurz. Eierstock und Blase klein. Thiere sehr beweglich, unruhig kreiselnd.

S. pectinata Ebg. Körper kurz conisch, Stirn mit zwei Tastern und zwei Griffeln. Augen dunkelblau, Blutflüssigkeit röthlich gelb. L 0,2, Ei kugelrund, mit röthlichen Fetttropfen. In torfigen Lachen mit Pflanzen zuweilen häufig, nie massenhaft.

S. tremula Ebg. T. VII Fig. 3. Körper conisch, Stirn mit zwei Tastern und vier Griffeln. L 0,11 bis 0,2, gelblich. Ei 0,04 mit dunkelkörnigem Dotter.

S. oblonga Ebg. Körper oval, Stirn mit einem Taster und vier Griffeln. L 0,16—0,25, Ei 0,05. Im Frühling zuweilen häufig.

S. mordax Gosse. Körper conisch, Stirn mit (? Tastern), vier Griffeln, die breiteren, seitlichen zuweilen zerfasert. Ohren gross, Auge klein, glänzend. Schlundkopf mit zwei Paar vortretenden schnappenden Kiefern. L 0,35.

17. *Notommata Ebg.* Körper länglich oder lang gestreckt, Kopf nicht sehr stark bewimpert, meist mit zwei seitlichen ohrförmigen oder gestielten retractilen Räderorganen, welche gewöhnlich eingezogen sind, nur beim Schwimmen und auch dann nicht immer, ausgestülpt werden. Auge unterhalb des Hirnknotens, dem Schlundkopfe zugekehrt. Hinter oder über dem Hirnknoten haben viele Kalkbeutel oder zellige Anhänge. Kauer meist cubisch mit kräftigen Kiefern. Magen gross, mit conischen oder nierenförmigen Drüsen und kurzem Darm, der oft nur undeutlich abgesetzt ist. Wassergefässe, Zitterorgane und Blase bei den grösseren Arten meist deutlich erkennbar. Eierstock länglich oder oval, mit grossen Keimflecken.

Diese Gattung umfasst, selbst nachdem hier von den Ehrenberg'schen Arten *N. longiseta, aequalis* und *tigris* zu den *Longiseten*, *N. Brachionus* und *granularis* zur Gattung *Brachionus*, *Myrmeleo* und *Syrinx* zu *Asplanchna* gestellt sind, noch sehr heterogene Formen und wird wahrscheinlich in mehrere Gattungen zu spalten sein, doch genügen dazu die bisherigen Beobachtungen nicht. Andererseits habe ich *Lindia torulosa Dj.* und *Cycloglena lupus Ebg.*, deren Gattungscharaktere hinfällig sind, einstweilen hierher gezogen.

N. tripus Ebg. T. VII Fig. 8. Körper kurz, plump, vorn — wenn die kleinen „Ohren" eingezogen sind — rundlich, hinten mit kleinem, lanzettlichem, schwanzartigem Anhängsel. Fuss kurz mit dicken Zehen. Auge dunkelroth mit dreilappigen Kalkhaufen. L 0,11. Bewegung langsam, träge. Zwischen Wasserpflanzen.

N. centrura Ebg. Körper gross, dick, nach beiden Enden dünner, hinten in ein kleines, härtliches unsymmetrisches Schwänzchen auslaufend. Kopfrand bewimpert mit kurzen Ohren, vorn in eine lange, rinnenförmige, inwendig bewimperte Unterlippe ausgezogen. Seitlich hinter der Mitte auf kleinen conischen Vorsprüngen je eine lange an der Spitze vierspaltige Tastborste, zu der ein Nervenfaden vom Hirnknoten verläuft. Letzterer hat hinten einen grossen, zelligen beutelförmigen Anhang und zwei seitliche drüsige Ausläufer mit Kernzellen und Kalkauflagerungen. Im Nacken ein langer borstentragender Taster. Kauer massig, mit starken Aussenkiefern (T. VII Fig. 45); Schlund lang, dünn. Magen grosszellig mit gelbkörnigem Inhalt und grossen Fetttropfen. Blutflüssigkeit meist gelblich. Wassergefäss jederseits mit vier trom-

petenförmigen Zitterorganen und kleiner Blase. Körper äusserlich häufig mit Gallerthülle. Bewegung langsam. L bis 0,66, Ei 0,11.

N. copeus Ehg. T. VII Fig. 7. Kopf jederseits mit radförmigem, langgestieltem, retractilem Räderorgan und eingespaltenen Tastborsten. Sonst ganz wie vorige, mit welcher sie wahrscheinlich identisch ist, da die gestielten Räderorgane nur sehr selten zum Vorschein kommen und deshalb zu fehlen scheinen.

Ich habe zahlreiche Exemplare dieser Art gesehen und würde sie unbedingt nach Leydigs Beschreibung für *N. centrura* gehalten haben, wenn sie sich nicht gleich zu Anfang meiner Bekanntschaft mit ihr als *N. cop.* durch Vorstrecken der Räderorgane legitimirt hätte. Später habe ich dies nie wieder gesehen.

N. collaris Ehg. Körper gross, länglich, nach beiden Enden dünner, vor der Mitte etwas eingezogen. Kopf mit kleinen, selten vortretenden „Ohren". Hirnknoten hinter dem Auge mit langem zelligem Beutel und beiderseits mit dicken, Kernzellen führenden Drüsen, von welchen die Halsgegend aufgetrieben erscheint. Kauer klein, Schlund lang, Magen grosszellig mit ovalen Drüsen und meist schwärzlichem Inhalt. Wassergefäss jederseits mit vier Zitterorganen. Bewegung langsam. L bis 0,5, Ei 0,166. In Torfbrüchen einzeln.

N. aurita Ehg. T. VII Fig. 17. Körper länglich, platt, längsfaltig, Rücken über dem Fusse aufgetrieben. Kopf mit kleinen Ohren, die meist eingezogen sind. An dem Hirnknoten sitzt hinter dem Auge ein gestielter Kalkbeutel. Kauer gross, mit starken Kiefern. Im Uebrigen der vorigen Art ähnlich, L 0,1—0,2. Ei 0,055. Zwischen Algen gemein.

N. Lupus (Cycloglena Lupus Ehg.) Wie vorige, Kalkbeutel mit röthlichen Punkten. Wird mit voriger zusammenfallen: die grosse Aehnlichkeit ist von Ehrenberg genugsam hervorgehoben. L bis 0,5.

N. saccigera Ehg. Körper länglich kegelförmig, hinten dünner — wenn nicht von Darmfüllung oder Eiern aufgetrieben. Kopf rundlich, hinter dem Auge ein grosser Kalkbeutel. Kauer klein. Tractus etc. wie bei voriger; Fuss mit dicken Drüsen und sehr kleinen Zehen. L 0,166. In torfigen Lachen.

N. Navas Ehg. Körper fast cylindrisch, dick, nach dem conischen Fusse dünner werdend. Kopf flach, ohne Ohren. Hirnknoten mit beutelförmigem Anhang ohne Kalk. L 0,2.

N. ansata Ehg. Körper in der Mitte aufgetrieben, an beiden Enden plötzlich dünner. Kopf mit Ohren, ohne Kalkbeutel. Zehen robust. L 0,2—0,25. Zwischen Algen.

N. gibba Ehg. T. VII Fig. 6. Körper dick, im Rücken aufgetrieben, daher bucklig. Stirn flach, mit sehr kleinen, selten vortretenden Ohren. (Nach E. sollen sie fehlen). Augen klein, am Ende des dicken Hirnknotens auf einen kleinen Sehhügel. Fuss ziemlich lang, steif, meist gekrümmt, mit kurzen conischen Zehen und dicken Drüsen. L 0,11—0,16. In stagnirendem Wasser zwischen Pflanzen.

N. forcipata Ehg. Körper klein, rundlich, Zehen lang, oft gekreuzt. Auge sehr gross. L. bis 0,13. Zwischen Lemnen selten.

N. vermicularis Ehg. T. VII Fig. 15. Körper sehr weich und faltig, formveränderlich, meist in der Mitte etwas aufgetrieben, nach hinten zugespitzt, mit kurzen conischen Zehen und dicken Drüsen. Stirn flach oder gewölbt mit zwei kleinen gekrümmten Tastern. Hirnknoten sehr gross, flach. An dem meist etwas nach der rechten Seite verschobenen Auge unterscheidet man sehr scharf ein rothes Näpfchen und eine helle Kugel. Kieferblätter an beiden Paaren mehrzahnig. L 0,22. Im Detritus. Sehr träge.

N. torulosa (Lindia torulosa Dj., Not. roseola Ptg.) Körper oblong, fast wurmförmig, querfaltig, Kopf vorn rundlich mit radförmigen gestielten Räderorganen, sonst unbewimpert (?). Hirnknoten lang, walzenförmig, hinten rundlich, mit Kalkbeutel hinter dem Auge. Magen und Darm gelblich, ersterer mit langen, conischen, dem Kauer anliegenden Drüsen. Kiefer zangenförmig, dreizahnig. Blutflüssigkeit röthlich. L 0,25—0,34. In Gefässen mit Wasserpflanzen.

N. tardigrada Ldg. Körper wurmförmig, längs- und querfaltig, vorn gerundet, Fuss mit kurzen Zehen. Bewimperung auf die Mundspalte beschränkt. Schlundkopf mit spitzen Kiefern, vor-

streckbar. Hirnknoten mit Kalkbeutel, an dessen Unterseite (verdeckt) das Auge. Magen gelblich, Darm kurz und hell. L 0,3, Br. 0,05—0,07. Im Schlamm. Bewegung träge.

N. Petromyzon Ehg. Körper von der Mitte nach beiden Enden dünner. Auge blass, klein, leicht zu übersehen. L 0,16. Zwischen *Epistylis digitalis*, die er frisst.

N. parasita Ehg. Körper oval, klein. Kiefer zangenförmig, Fuss klein, etwas nach vorn gerichtet. L 0,16, Ei 0,08—0,1. Winterei stachelig. In *Volvox globator*.

N. Wernekii Ehg. Körper länglich, nach beiden Enden verdünnt. Mund mit zwei Tastborsten. Zehen kurz. L 0,25, Ei 0,1. In den Kolben von *Vaucheria*.

N. lacinulata Ehg. T. VII Fig. 18. Körper keilförmig, klein, derbhäutig, Kopf breit, kleine Ohren, Stirn gewölbt, mit vorspringender Lippe. Kauer tetraëdrisch mit sehr schwachen Kiefern. Bewegung lebhaft, hin und herfahrend. L 0,08—0,16. Gemein in allen Gewässern, das ganze Jahr hindurch.

N. Tuba, N. hyptopus, N. clavulata Ehg. sind noch drei sehr zweifelhafte Arten, die wie es scheint neuerdings von niemand wieder gesehen sind. *N. Syrinx* und *N. Myrmeleo Ehg.* werden zu *Asplanchna* gehören, *N. Brachionus* und *N. granularis* zu *Brachionus*, *N. felis* und *decipiens*, die Ehrenberg ohne Augen gezeichnet, zu *Theora*.

19. *Eosphora Ehg.* Körper fast oblong, mit stark abgesetztem ziemlich langem Fusse. Kopf flach, ohne ohrförmige Räderorgane. Kopfrand und besonders zwei etwas vorspringende Flecken an der Stirn (die Ehrenberg für Augen hielt), orangegelb gefärbt. Auge unter dem Hirnknoten, über dem Schlundkopfe. Letzterer fast kubisch, beide Kieferpaare zangenförmig. Schlund dünn, Magen rundlich, grosszellig, mit ovalen Drüsen, Darm deutlich abgesetzt. Wassergefässe und Blase dickwandig, erste mit 2×3 Zitterorganen. Kräftige Raubthiere, die andere Rotatorien, besonders Rotiferen, aber selbst die doppelt so grosse *Notommata copeus*, auch junge *Entomostraken*, hineinwürgen; Bewegungen dem entsprechend, energisch.

Die Jungen haben, schon im Ei neben dem Auge noch zwei schwärzliche später schwindende Flecke, danach = *Triophthalmus dorsualis Ehg.* Die Zeichnung Ehrenberg's auf T. LVI Fig. 6 stimmt damit genau; im Texte ist allerdings die Grösse zu 1/4 Lin. angegeben, doch könnte dies ein Irrthum sein.

E. Najas Ehg. T. VII Fig. 19. Zehen viel kürzer als der Fuss. L. 0,16—0,25, Ei 0,05.

E. digata Ehg. Zehen 1/3 der Fusslänge, L. 0,25.

E. elongata Ehg. Länger und schlanker als vorige (ich habe sie 0,3—0,45 gesehen) möchte von voriger Art kaum sicher zu trennen sein.

20. *Diglena Ehg.* Körper länglich oder lang gestreckt, Kopf an der Stirn mit zwei kleinen Augen. Kiefern einzahnig.

Bei dieser dürftigen Diagnose muss es vorläufig verbleiben, weil auch diese Gattung augenscheinlich heterogene Formen enthält, die in verschiedene Gattungen gesondert werden müssen.

D. grandis Ehg. T. VII Fig. 10. Körper schlank, gross, Kopf seitlich gerundet, Cuticula kapuzenartig über die Stirn gezogen, Bewimperung nur auf der Bauchseite, gleichmässig die sehr breite und lange, fasst bis zur Körpermitte reichende Mundspalte umgebend. Fuss kurz, mit dicken Drüsen, Zehen lang, gerade, meist gespreizt. Hinter dem Hirnknoten auf der Unterseite ein beutelförmiger, aus kleinen Kügelchen bestehender Anhang, mit dünnem, an der Stirn gabelig getheiltem Stiel. Kauer herzförmig, vorstreckbar, beide Kieferpaare sind Greifzangen, die innere leierförmig, gezähnelt. (T. VII Fig. 44.) Schlund kurz, Magen lang mit conischen Drüsen, Darm conisch. Blase klein, Wassergefäss mit 2×3 Zitterorganen. Raubthier. Bewegung energisch. L 0,2 bis 0,25 (0,33), Ei 0,08. Zwischen Algen stellenweise häufig.

D. forcipata Ehg. Wie vorige, aber ohne körnigen Beutel und mit etwas gekrümmten Zehen.

D. aurita. Aehnlich voriger und der *Notommata aurita*, aber viel kleiner, an der Stirn mit kleinen ohrförmigen Räderorganen, Innenkiefer ohne Zähnchen, Fuss mit sehr kleinen Zehen. L 0,16 bis 0,22, Ei 0,05. Kopf mit langem Hirnzapfen, auf dessen Oberseite ein körniger Strang, der hinter dem Zapfen mit einem rundlichen Beutel endigt. Zwischen beiden liegt ein deut-

licher Pigmentfleck (Auge?), welcher meist von dem mit grüner Speise gefüllten Magen verdeckt wird.

D. lacustris Ebg., Körper oval, dick. Fuss plötzlich dünner, etwas über $^1/_4$ der Körperlänge, Zehen $^1/_3$ der Fusslänge. Stirn gerade. Haut fein chagrinirt. Schlundkopf mit gabeligen Kiefern. Schlund lang, Drüsen lang, dick, gabelig, mit fadenförmigen Anhängen (Ebg.). L. 0,33, Ei 0,05—0,08. In grünem Sumpfwasser im Sommer.

D. catellina Ebg. T. VII Fig. 11. Körper oblong, kurz, vorn und hinten abgestutzt. Fuss sehr klein, eingezogen. Kauer tetraëdrisch mit schwachen Kiefern (ähnlich T. VII Fig. 47.) Magen und Darm meist von dem sehr stark entwickelten Eierstock sehr zurückgedrängt. L. 0,06 bis 0,11. Ei 0,06—0,08. Ueberall gemein, das ganze Jahr hindurch. Im grünem Wasser, besonders an der Oberfläche oft massenhaft. Männchen eben so lang, aber sehr schlank conisch, mit längeren Zehen = *D. granularis Weisse.* (T. VII Fig. 14.).

D. caudata Ebg. Körper länglich conisch, vorn schief abgestutzt. Fuss kurz, mit langen Zehen. L. 0,1—0,2. In grünem Wasser (häufig Ebg.).

D. capitata Ebg. Körper ähnlich voriger, aber vorn breiter, hinten allmälig in die langen Zehen verlaufend. L. 0,11. Mit *Chlamidomonas.*

D. conura Ebg. Körper länglich oval, Kopf gerade, Rücken in den conischen Fuss verlaufend. L. 0,16, Ei 0,05.

Die Gattung *Diglena* möchte auf die drei erstgedachten Arten mit leierförmigen Innenkiefern: *D. grandis, forcipata* und *aurita* zu beschränken sein. Die drei letzten Arten, *D. caudata, capitata* und *conura,* die ich nicht kenne, könnten, da sie nach Ebg. spitze einzahnige Kiefern haben, mit der folgenden Gattung (*Theora*) zu vereinigen sein. *D. lacustris* (mir ebenfalls nicht bekannt) ist vielleicht mit *Notommata clavulata* zu vereinigen. *D. catellina,* die gemeinste von allen, ist jedenfalls abzutrennen. In der Form des Kauers und der Derbheit der Cuticula steht sie (wie *Notommata lacinulata*) der *Furcularia* näher, von der sie aber durch den sehr kurzen Fuss zu stark abweicht. Am besten würde sie unter dem alten Namen *Cephalodella Bory* als besondere Gattung abzusondern sein.

21. *Theora (Pleurotrocha Ebg.* und *Theorus Ebg.).* Körper lang oval oder conisch, vorn schräg abgestutzt, ohne deutliche (rothe) Augen. Kauer oval, Kiefer beide zangenförmig, vorstreckbar (T. VII Fig. 41—43.). Meist Raubthiere, sehr unruhig.

Th. gibba (Pleur. g. Ebg. Körper von vorn bis zur Fussbasis anschwellend, dann plötzlich dünner. Zehen kurz, aufgetrieben. L. 0,11, Ei 0,041. Zwischen Wasserpflanzen häufig.

Th. constricta (Pl. constr. Ebg.). Körper länglich kegelförmig, Kopf deutlich abgeschnürt, Stirn schräg, Zehen grade, lang. L. 0,16, Ei 0,04. In grünem Wasser.

Th. leptura (Pl. l. Ebg.). Körper in der Mitte aufgetrieben, Stirn schräg, Fuss schlank, Zehen sehr klein, leicht gekrümmt. L. 0,12.

Th. vernalis (Theorus v. Ebg.). T. VII Fig. 9. Körper conisch, Stirn gerade, Zehen klein. Im Nacken zwei Gruppen zu je vier oder sechs Bläschen (Augen Ebg.). L. 0,16—0,2.

Th. uncinata T, VII Fig. 13. (*Th. u. Ebg.*). Aehnlich voriger, Stirn vorn mit einem kleinen Haken. Zehen länger. L. 0,1 (0,2).

Th. felis (Notommata felis Ebg.). Körper klein, schlank, Stirn mit kleinem Taster. Hirnknoten gross mit einem länglichen farblosen Bläschen. L. 0,1. Zwischen Algen und Detritus.

Hierher könnten noch (wenn man die Augen ausser Acht lässt) gehören: *Notommata Petromyzon Ebg.,* die zweifelhafte *N. decipiens Ebg., Diglena caudata, D. capitata* und *D. conura Ebg., Distemma forcipata Ebg.,* sowie folgende, wie es scheint noch nicht beschriebene Form:

Th. plicata. T. VII Fig. 16. Körper cylindrisch mit scharfen Querfalten. Kopf breit, mit zwei farblosen Augen ?) und hakenförmigem Taster. Kauer herzförmig mit zangenförmigen Kiefern. Schlund conisch, Magen lang mit kugeligen Drüsen, Darm kurz. L. 0,12—0,2. Zwischen Detritus.

22. *Hydatina Ebg.* Körper länglich kegelförmig mit kurzen Zehen. Stirnfläche breit, schräg nach der trichterförmigen Mundöffnung geneigt. Aussenrand des Kopfes mit langen feinen Wimpern; der innere Wimperkranz des eigentlichen Räderorganes erscheint durch Einschnürungen auf der

Rückseite in mehrere Bündel griffelförmiger Wimpern vertheilt und auf halbkugelig vorgewölbte Polster gesetzt: vorn verlaufen beide Reihen auf normale Weise in die Mundöffnung. Im Nacken steht zwischen beiden Wimperreihen ein sehr kurzer lappiger Taster, weiter nach hinten eine Borstengrube mit Nervenfaden vom halbkugeligen Hirnknoten. Kauer fast kubisch mit starken fünfzahnigen gebogenen Kiefern. Schlund kurz, Magen birnförmig, Drüsen conisch, Darm desgleichen. Blase nicht sehr gross, Wassergefäss mit 2×4 Zitterorganen.

H. senta Ebg. L. 0,5—0,6, Ei 0,1—0,11. Winterei mit kurzem Pelz. Im Frühling zuweilen massenhaft in stehenden Gewässern, plötzlich auftretend und wieder verschwindend; lässt sich aber lange aufbewahren. Männchen kleiner und schlanker conisch = *Enteroplea Hydatina Ebg.*

MACRODACTYLEA. (*Longisetae Bartsch.*) Körper länglich, Kopf spärlich bewimpert, Rumpf meist derbhäutig, nur über dem Fusse weich und faltig. An dem tetraëdrischen oder lang cylindrischen Kauer, den Fusszehen u. a. O., zeigen die meisten einen auffallenden Mangel an Symmetrie.

Fussglieder sämmtlich lang, mit Scheingelenken . . . . . *23. Scaridium Ebg.*
Nur das Endglied lang, die vorderen ganz kurz
  Endglied mit breiten Zehen
    Ein Auge im Nacken . . . . . *24. Monommata B.*
    Ein Auge an der Stirn . . . . . *25. Furcularia Eb.*
    Zwei Augen im Nacken . . . . . *26. Distemma Eb.*
  Endglied mit borstenförmigen Zehen
    Endborste einfach (beide zu einer verschmolzen)
      kurz, gekrümmt, untergeschlagen . . . . . *27. Rattulus Eb.*
      lang, griffelförmig, mit Nebendorn . . . . . *28. Monocerca Eb.*
    Zwei Endborsten . . . . . *29. Diurella Bory.*

23. *Scaridium Ebg.* Körper kurz, gedrungen, vorn und hinten abgestutzt, mit sehr langem Springfuss, dessen lange Glieder nicht einstülpbar, sondern durch Scheingelenke verbunden sind, Zehen sehr lang, schwertförmig. Fussmuskeln sehr deutlich quergestreift. Kopf spärlich bewimpert, mit kleinem, hakenförmigem Taster. Ein linsenförmiges rothes Auge dicht über dem Kauer, dieser tetraëdrisch mit weiter Höhlung und verkümmerten, unsymmetrischen Kiefern.

Sc. longicaudatum Eb. T. VII Fig. 21. Fuss doppelt so lang als der Körper, Zehen halb so lang als der Fuss. Springt, Bewegung übrigens unbehülflich. L. 0,33, ohne Fuss 0,11, Ei 0,05, Sommerei mit Haarbesatz, Winterei mit langen Stacheln. Zwischen Wasserpflanzen häufig.

24. *Monommata Bartsch.* Körper kurz cylindrisch, Kopf deutlich abgesetzt, dick, vorn flach, schwach bewimpert, Rücken gewölbt. Zehen sehr lang, dick, mit quergestreiften Muskeln. Hirnknoten über dem Kauer mit einem rothen Auge, Kauer kubisch, mit rechtwinklig gegliederten ungleichen Kiefern. Bewegung langsam, schwerfällig, zuweilen springend.

M. longiseta Eb. T. VII Fig. 12. Zehen ungleich, von zwei- bis dreifacher Körperlänge. L. 0,2 bis 0,25, ohne Fuss 0,05. Zwischen Wasserpflanzen nicht selten, aber einzeln.

M. aequalis Eb. Zehen gleich lang, von einfacher Körperlänge. L. 0,2.

25. *Furcularia Eb.* Körper kurz, gedrungen, Rücken gewölbt, Bauchseite flach, Kopf deutlich abgesetzt, vorn schräg abgestutzt mit einem kleinen rothen Auge an der Stirn. Fuss am Grunde eingezogen, nach hinten zurück gebogen, Zehen lang, säbelförmig. Kauer tetraëdrisch, weit, mit schwachen Kiefern (T. VII Fig. 47), Körperdecke weicher als bei den übrigen Gliedern dieser Familie.

F. gibba Ebg. T. VII Fig. 20. Rücken nach hinten ansteigend, dann plötzlich schräg abfallend, dachförmig, mit scharfer Oberkante. Zehen von halber Körperlänge, aufwärts gebogen. Stirn stark vortretend. Bewegung unruhig, hundeartig suchend. L. 0,25, Ei 0,05. Zwischen Algen.

F. forficula Eb. Rücken weniger stark gewölbt als bei voriger. Zehen aufwärts gekrümmt, am Grunde der Oberseite gezähnelt. Bewegung noch lebhafter als bei voriger. L. 0,16. Selten.

F. gracilis Eb. Körper schlank, fast cylindrisch. Zehen weniger lang, gerade. L. 0,12, Ei 0,05, an Algen angeheftet. In grünem Wasser zuweilen häufig.

26. *Distemma Ebg.* Körper gestreckt, mit zwei Augen im Nacken, Fuss mit zwei Zehen.

D. forficula Eb. Körper schlank conisch. Augen roth am Ende des langen cylindrischen Hirnknotens. Zehen robust, nach rückwärts gekrümmt, am Grunde gezähnelt, ähnlich wie bei *Furcularia forficula*. L. 0,2.

D. setigerum Eb. Körper länglich oval, hinten mit zwei gekrümmten Borsten, ohne Basalglied. L. 0,11.

D. forcipatum Eb. Körper länglich oval, Fuss kurz mit dicken Zehen. Augen farblos. L. 0,08—0,1.

Ob diese Gattung bestehen bleiben muss, erscheint mir zweifelhaft. Ehrenberg selbst hat sie wenig beobachtet, Andere noch weniger. E. sagt von *D. forficula:* Diese Art ist der *Furcularia forficula* sehr nahe verwandt, hat aber zwei deutliche Augen im Nacken. Dujardin und Perty halten beide für identisch: Leydig hat weder die eine noch die andere beschrieben, also nicht gesehen. Gosse führt in seinem Katalog *Distemma* nicht auf, Bartsch beschreibt sie zwar, giebt ihr aber zwei Stirnaugen: mir ist sie nicht vorgekommen, eben so wenig die beiden anderen. Von diesen könnten *D. setigera* mit *Diurella (Notommata) tigris, D. forcipatum* mit *Theora (Notommata) felis* zusammenfallen.

27. *Rattulus Lamk.* Körper cylindrisch oder conisch, an beiden Enden rundlich, sichelförmig, Bauchseite einwärts gebogen: Fuss ein einfacher gekrümmter Griffel, nach der Bauchseite untergeschlagen. Zwei Augen im Nacken am Rande der Stirn. Schlundkopf ohne deutliche Zähne.

R. lunaris Eb. L. 0,08. Schwingt oft drehend im Kreise.

Nach Eb. ist diese Art selten und einzeln, nach Perty, Leydig und Bartsch häufig. Dujardin und Gosse erwähnen sie nicht. Mir ist sie nicht vorgekommen, wohl aber eine sonst ganz ähnliche Form mit zwei Griffeln, die sich wie obige viel im Kreise schwingt; cf. *Diurella*.

28. *Monocerca Bory d. St.* Körper lang eiförmig, vorn abgestutzt, die derbe Cuticula im Nacken mehr oder weniger hornig. Hirnknoten sehr lang conisch, auf der Unterseite mit einem rothen Auge. Schlund gebogen, Darm birnförmig. Fuss einfach griffelförmig, am Grunde mit kleinen Nebendornen. Farbe oft gelblich oder röthlich. Bewegung wegen des langen Fussgriffels unbeholfen. Kauer sehr lang, fast cylindrisch, mit sehr ungleichen Kiefern (T. VII Fig. 50). Stirn mit kleinem vorwärts gekrümmtem Taster, Kopfrand meist etwas erweitert und nach Aussen umgeschlagen.

M. carinata (Mastigocerca c. Ebg.) T. VII Fig. 25. Nacken mit hohem, hornigem querrunzligem, zur Hälfte des Rückens hinabziehendem Kiel. Fussgriffel fast von der Länge des Körpers. Aussenkiefer am Kauer weit nach hinten gerückt, der eine Schenkel (der linken Seite) sehr lang. Körper häufig fleischfarben. L. 0,33 mit Fuss, Ei 0,05. Zwischen Algen ziemlich häufig.

M. bicornis Eb. Körper fast cylindrisch, vorn abgestutzt mit zwei oft sehr ungleichen, zuweilen gleichen Stacheln. Fussgriffel etwas kürzer als der Körper. Schlundkopf querrunzelig mit einem krummen und einem geraden dreizahnigen Kiefer. Nie röthlich. L. 0,33. Ei 0,055.

Diese, auch von Leydig und Bartsch beschriebene Form ist mir nicht vorgekommen, statt ihrer sehr häufig eine ähnliche, deren Namen, selbst wenn sie mit voriger identisch wäre, umgeändert werden müsste in

M. cornuta (n. sp.?) T. VII Fig. 24. Körper lang conisch, Nacken mit starker Hornleiste, die vorn in eine lange, gekrümmte (mediane) Spitze ausläuft: seitlich und am Kinn je zwei kürzere Spitzen. Vor dem Stirnhorne ein beweglicher gekrümmter Taster. Kauer sehr lang, Aussenkiefer mehrzahnig, ungleichschenklig, der linke Schenkel sehr lang. Fussgriffel etwa von der Länge des Körpers, schwach abwärts gebogen, so dass er mit der Rückenlinie und dem Stirndorn nahezu einen Kreisbogen bildet. Am Grunde des Griffels noch einige kürzere Dornen. Farbe meist gelblichbraun. L. bis 0,55, ohne Fuss 0,27. Zwischen Algen nicht selten.

M. rattus Eb. Körper fast conisch, vorn gerade, Rücken gewölbt mit horniger Platte, die vorn nicht in Dornen ausläuft. Stirn mit einem beweglichen kurzen Taster (oder 2?). Fussgriffel von der Länge des Körpers, meist gekrümmt, am Grunde mit vier ungleichen Dornen. Kauer eiförmig,

nicht so lang als bei den vorigen Arten und mehr symmetrisch. Farbe oft röthlich. L. bis 0,2, Ei 0,05.

M. brachyura Gosse. Wie vorige aber Fuss kürzer, nur ¼ der Körperlänge, leicht gekrümmt, horizontal verbreitert (also wohl eine *Diurella*). Ausser dem grossen Auge im Hinterkopfe ein zweites an der Brust (?!). L. 0,19 mit Fuss.

M. porcellus Gosse. Körper dick, plump, Stirn und Kinn mit kurzem, scharfem Dorn. Fuss kurz, stark gekrümmt und untergeschlagen, horizontal verbreitert: darunter ein kleiner Dorn, wie in einer Scheide. L. 0,23 mit Fuss. Diese Art scheint mir mit *Diurella tigris* identisch, zumal Gosse letztere nicht aufzählt.

M. stylata Gosse. Körper weich, unregelmässig oval, Fuss ein fast gerader Dorn unter ⅓ der Körperlänge. Auge gross, roth, wie eine Warze auf dem Rücken des Hirnknotens. Vorderkopf conisch, spitz. L. 0,14. Vgl. *Diurella stylata,* mit welcher sie identisch sein könnte.

129. *Diurella Bory d. St. V.* Körper länglich oval, vorn gerade abgestutzt, leicht gekrümmt, mit zwei ungleich langen borstenförmigen Zehen. Ein Auge im Nacken, ein Taster an der Stirn.

Bartsch hat *Notommata tigris Ehg.* zwar von jener Gattung abgetrennt, aber mit *Not. longiseta* in seiner Gattung *Monommata* zusammen belassen, was mir eben so wenig statthaft scheint. Ich habe deshalb für erstere den alten Namen *Diurella* wieder hervorgeholt und eine zweite Art dazu gestellt, die mir noch nicht beschrieben zu sein scheint. Möglicherweise könnte sie indess mit *Monocerca stylata Gosse* identisch sein: ich nenne sie hier deshalb auf alle Fälle *Diurella stylata.*

D. tigris Bry. (*Notommata t. Ehg.*) T. VII Fig. 22. Körper fast cylindrisch, nach beiden Enden etwas dünner, sichelförmig — Rücken nach auswärts — gebogen. Nacken mit hornigem Kamme, der meist in den Körper eingedrückt ist, Stirn und Kinn mit scharfen gegen einander gekrümmten Dornen, Stirn ausserdem mit kurzem, beweglichem Taster. Hirnknoten lang, cylindrisch, unten mit rothem Auge. Kauer sehr lang mit ungleichen Kiefern. Schlundkopf kurz, Magen birnförmig mit conischen Drüsen, Darm lang, dünn. Fuss mit zwei ungleich langen, borstenförmigen, gekrümmten, meist untergeschlagenen Zehen. L. 0,33, ohne Fuss 0,16—0,2. Variirt sehr in Gestalt und Grösse. Zwischen Algen gemein.

Eine constant viel kleinere Form, die — wie E. bei *Rattulus lunaris* bemerkt, sich sehr häufig rasch im Kreise schwingt, aber entschieden zwei Zehen hat, ist vielleicht mit dem Namen *D. Rattulus* als besondere Art abzutrennen.

D. stylata (n. sp.). T. VII Fig. 23. Körper schlank conisch, vorn abgestutzt, schwach sichelförmig — Rücken einwärts — gebogen; Fuss mit zwei ungleich langen, am Grunde verschmolzenen Borsten: Fussbasis an der Rückseite über die Bauchkante hinab verlängert. Kopf flach, Nacken mit einem langen über die Stirn abwärts gekrümmten Dorn. Hirnknoten sehr lang, conisch, über dem Kauer mit einem keilförmigen rothen Auge, an der Stirn mit einem aus zwiebelförmiger Basis aufsteigenden Dorn, der sich mit dem Nackendorn kreuzt. Kinnrand ebenfalls mit einem (oder zwei) kurzen Dornen. Kauer conisch, Aussenkiefer weit nach hinten gerückt. Schlund lang, gebogen, Magen birnförmig mit ovalen Drüsen, Darm lang. L. 0,27, ohne Fuss 0,2. In grünem Wasser an der Oberfläche. Ich habe sie zweimal zahlreich gefunden, sonst nicht.

LORICATA *Bartsch* (mit *Dinocharis*). *Euchlanidota* und *Brachionaea Ehg.* Cuticula des Rumpfsegmentes panzerartig erhärtet.

Panzer seitlich comprimirt
- oval, ohne Zacken
  - Fuss mit zwei Zehen . . . . . *30. Colurus Ehg.*
  - Fuss mit einem Griffel . . . . . *31. Monura*
- prismatisch oder fast cylindrisch
  - ohne Zacken, Fuss mit Zacken, steif . . . . . *32. Dinocharis*
  - mit Zacken, Fuss ohne Zacken, weich . . . . . *33. Salpina*

Panzer flach comprimirt
- Fuss vorhanden, endständig
  - mit einfach griffelförmigem Endgliede . . . . . *34. Monostyla Ehg.*
  - mit gabeligen Zehen
    - Vorderrand des Panzers ohne Dornen
      - Kopf retractil mit
        - einem Auge im Nacken. . . . . *35. Euchlanis* „
        - zwei Augen . . . . . *36. Metopidia* „
        - vier Augen . . . . . *37. Squamella* „
        - ohne Augen . . . . . *38. Lepadella* „
      - Kopf nicht retractil mit grossem Schild . . . . . *39. Stephanops* „
    - Vorderrand des Panzers mit Dornen
      - keine Augen . . . . . *40. Noteus* „
      - ein Nackenauge . . . . . *41. Brachionus* „
- Fuss fehlt . . . . . *42. Anuraea* „
- Fuss vorhanden, aber aus der Mitte des Körpers . . . . . *43. Pterodina* „

30. *Colurus B. d. St.* V. Panzer oval, am Bauche klaffend, vorn mit Stirnhaken, hinten mit Spitzen, oft klebrig. Fuss deutlich, gegliedert, zweizehig. Stirn mit zwei kugeligen Augen. Im Rücken des Thierchens meist Gruppen von kleinen Bläschen. Kauer fast cubisch, mit hammerartig arbeitenden Aussenkiefern. Schlund sehr lang, Magen rundlich mit grossen Drüsen. Darm birnförmig. Blase und Eierstock klein.

C. uncinatus Ehg. T. VII Fig. 34. Hintere Panzerspitzen kurz, Zehen sehr kurz. Kranz von Bläschen mitten auf dem Rücken. L. 0,055—0,083. Verbreitet.

C. caudatus Eh. Panzerspitzen bestimmter, Zehen länger als der Fuss. L. 0,083, Ei 0,04.

C. deflexus Ehg. Panzerspitzen sehr lang, abwärts gerichtet. Zehen kürzer als der Fuss. L. 0,1. Ei 0,04.

C. bicuspidatus Eh. Panzerspitzen sehr kräftig. Zehen kurz. L. 0,08, Ei 0,04.

31. *Monura Eh.* Panzer oval, am Bauche klaffend, vorn mit Stirnhaken, nach hinten spitzig. Fuss mit einfach griffelförmigem Endglied. Stirn mit zwei entfernt stehenden Augen.

M. dulcis Eh. L. 0,08. Zwischen Algen sehr gemein.

32. *Dinocharis Ehg.* Panzer prismatisch oder fast cylindrisch, hinten geschlossen, scharfkantig, gekörnelt und deshalb wenig durchsichtig. Die steifen, nicht retractilen Fussglieder sind eben so gepanzert und mit Dornen besetzt; letztes Glied zweizehig. Kopf schwach bewimpert, mit einer Borstengrube im Nacken. Hirnknoten conisch mit einem Nackenauge. Kauer herzförmig, mit ungezahnten Kiefern. Magen länglich mit conischen Drüsen; Darm birnförmig, stark abgesetzt.

D. pocillum Eh. T. VII Fig. 36. Panzer fast cylindrisch, zweites Fussglied mit zwei langen, gekrümmten Dornen; Zehen lang, schwertförmig, über denselben noch ein mittlerer gekrümmter Dorn. L. 0,2. Häufig, aber einzeln in Torfbrüchen, auch in Altwasser, aber nie in Infusionen. Ehrenberg unterscheidet noch zwei weitere gleich grosse Arten:

D. tetractis Eh. Panzer fast dreikantig. Dornen des vorderen Fussgliedes wie bei voriger, aber hinteres ohne Dorn.

D. paupera Eh. Dornen am Fusse undeutlich, Zehen kürzer.

33. *Salpina Ehg.* Panzer oval, am Bauche geschlossen, vorn und hinten mit Zacken. Rücken doppelt gekielt; die beiden Kiele sind meist durch eine klaffende Spalte getrennt, klappen zuweilen aber auch dicht zusammen, je nachdem der Magen gefüllt ist. Kopf rundlich, mit kräftigen Wimpern und kurzem bewimpertem Taster im Nacken. Hirnknoten rundlich mit rothem Auge im Nacken. Kauer fast cubisch mit starken, vier- bis fünfzahnigen Aussenkiefern. Schlund gerade, faltig. Magen länglich, mit grossen Drüsen; Darm birnförmig, stark abgesetzt. Eierstock und Blase gross, Wassergefässe mit 2×2 Zitterorganen. Fuss kurz und dick, aber dünnhäutig, wie eine Pumphose, mit dicken Drüsen und langen, dolchförmigen Zehen. Alle leben zwischen Algen, an deren Fäden sie ihre Eier der Länge nach, wie Cocons, anheften.

S. redunca Ehg. T. VII Fig. 27. Panzer vorn glatt, mit zwei kleinen Spitzen, hinten mit drei

Spitzen, die unteren gekrümmt. L. (des Panzers) 0,11—0,16, Ei 0,083. Zwischen Algen häufig.

S. ventralis Ebg. Panzer vorn rauh, gekörnt mit zwei kleinen Spitzen; hinten mit drei Spitzen, die unteren lang, gerade, die obere kurz, abwärts gekrümmt. L. 0,2, Ei 0,08, angeheftet.

S. brevispina Eb. Panzer vorn rauh, mit zwei kleinen Spitzen, hinten mit drei kurzen Dornen (Kiel im Rücken nicht gespalten? Kiefer dreizahnig Ebg.). L. 0,166, Ei 0,08.

S. mucronata Eb. Panzer fein rauh, vorn mit vier, hinten mit drei Dornen von fast gleicher Länge. Kiele wellenförmig ausgerandet. Auge halbkugelig, auf sogenanntem Sehhügel. Magendrüsen lang, spindelförmig, unten mündend. L. 0,16, Ei 0,08, an Algen der Länge nach angeheftet. Gemein.

S. spinigera Eb. Wie vorige, aber der Dorn am Ende des Rückens abwärts gekrümmt.

S. bicarinata Ebg. wird sich von der vorigen, deren Zacken in der Länge sehr variiren, generisch nicht unterscheiden und um so mehr eingezogen werden können, als der Name keine charakteristische Artverschiedenheit ausdrückt. Auch die übrigen Arten sind schwer aus einander zu halten, Zwischenformen zahlreich.

34. *Monostyla Ebg.* Panzer flach, eiförmig, bei Contraction des Kopfes vorn sichelförmig eingezogen. Hirnknoten flach, an der Unterseite mit einem rothen Auge. Kauer gross, fast cubisch, mit starken, etwas ungleichen Aussenkiefern. Magen länglich, mit grossen Drüsen. Darm oval, Blase und Eierstock nicht sehr gross. Letztes Fussglied einfach griffelförmig, lang, mit abgesetzter Spitze, die vorderen Glieder eingezogen.

M. cornuta Ebg. T. VII Fig. 29. Seitenkanten des Panzers vorn spitz auslaufend. L. 0,15. Zwischen Algen gemein. *M. bulla Gosse* scheint mit dieser Art identisch zu sein.

M. quadridentata Ebg. Panzer vorn ausser den spitzen Vorderecken noch mit zwei langen, auswärts gekrümmten Dornen im Nacken. L. 0,15. Zwischen Wasserpflanzen selten.

35. *Euchlanis Ebg.* Panzer oval, aus Rücken- und Bauchschild bestehend, die seitlich entweder klaffen, aber durch eine weichere oft leistenartige Längsfalten bildende Cuticula verbunden, oder verschmolzen sind. Kopf stark bewimpert, Stirn mit zwei breiten borstentragenden Tastern, Nacken mit einer Borstengrube. Hirnknoten flach mit einem rothen Auge an der Unterseite, im Nacken bei den meisten Arten mit einem langen cylindrischen Fortsatz. Kauer fast cubisch mit starken mehrzahnigen Aussenkiefern. Magen rundlich, grosszellig, meist gelbbraun, mit grossen Drüsen, Darm birnförmig, am Rücken über das Magenende aufsteigend. Blase gross, Wassergefässe deutlich erkennbar. Eierstock flach mit grossen Keimflecken. Fuss kurzgliedrig, mit langen, dolchförmigen Zehen, vorletztes Glied meist mit einigen langen, nach hinten gerichteten Borsten. Schwimmen unruhig suchend umher.

E. triquetra Ebg. Panzer hyalin, seitlich klaffend, Rückenschild am Rande stark flügelartig erweitert, fast kreisrund, die Seitenränder etwas nach dem Rücken aufgebogen, vorn und hinten ausgerandet, im Rücken mit hohem Kiel. Bauchschild viel schmäler, etwas gewölbt, an den Rändern aber wieder nach unten umgebogen. Hirnzapfen sehr lang, mit zelligem Ende. Kiefern vierzahnig. Magendrüsen flach, oval. Wassergefässe mit 2×4 Zitterorganen. Längsmuskeln sehr deutlich quergestreift. Fuss mit zwei (Leydig drei, Ebg. ohne) Borsten. L. bis 0,5, Ei 0,125. Zwischen Wasserpflanzen (*Utricularia*) nicht häufig.

var. E. hyalina Ldg. „Sehr durchsichtig, Grösse der vorigen. Rückenkiel weniger hoch, der zellige Blindsack im Nacken mit Einkerbung."

E. dilatata Ebg. „Panzer oval, verbreitert, flach, am Bauche gespalten, Zehen lang, ohne Borsten." Ebg's. Abbildungen dieser Art sind nur auf eine kleinere Varietät der *E. triquetra* zu beziehen. Was als klaffende Bauchspalte gezeichnet ist, kann sehr wohl der schräg von oben gesehene Kiel sein. Die späteren Schriftsteller gebrauchen den Namen für eine ganz andere, sehr gemeine Art, die mit *E. hipposideros Gosse* identisch sein wird. Der Name *dilatata* passt aber für diese gar nicht, da sie den schmalsten Panzerrand von allen hat — abgesehen von *E. luna.*

E. hipposideros Gosse (? E. dilatata Ldg., Cohn, Moxon?). T. VII Fig. 35. Panzer im Umriss fast oval, seitlich klaffend, Bauchschild flach oder etwas hohl, wenig verbreitert, mit zwei vom

Vorderrande abwärts zur Fussbasis verlaufenden schmalen Falten oder verdickten Streifen, in denen die Bauch- und Rückenschild verbindende Cuticula dem ersteren angeheftet ist. Rücken hoch gewölbt, fast dachartig, mit einer First in der Mitte, am Hinterende von beiden Seiten her zusammengekniffen. Hirnzapfen sehr dick, das zellige Ende etwas spitz. Magendrüsen ausgerandet. Fuss mit zwei Borsten und leicht vorwärts gekrümmten Zehen. Ei 0,15×0,7 mit runzliger Schale, seitlich an Algenfäden angeheftet, ähnlich wie *Salpina*. L. 0,23. Männchen fast eben so gross. Ueberall gemein.

E. uniseta Ldg. „von der Grösse der *dilatata (hipposideros?)*, aber letztes Fussglied mit einer langen Borste und aus dem Pigmentfleck des Gehirns ragt ein lichtbrechender Körper hervor, wie L. glaubt mit Sicherheit erkannt zu haben."

E. bicarinata Ldg. (non Perty, welche letztere eine *Salpina* sein wird). Panzer oval, wenig gewölbt, hinten mit einem Ausschnitt, von welchem zwei Firsten aufsteigen, die Anfangs parallel laufen, bald aber divergiren und sich nach vorn verflachen. (Diese Leydig'sche Diagnose passt auf eine auch mir öfter vorgekommene Form; ich muss indess noch folgendes hinzufügen): Zwischen den beiden Ausläufern dieser Firsten erhebt sich nach vorn zu ein mittlerer, wellig gebogener Kiel, der sich im Nacken wiederum in zwei Ausläufer spaltet. Seitlich klafft der Panzer; die Seitenränder und das Bauchschild sind wie bei *E. triquetra*. Fuss mit 2 Borsten. L. 0,28 ohne Fuss.

E. deflexa Gosse (? *E. macrura Ehg.*). Panzer seitlich nicht klaffend, aber am Bauche scheinbar durch eine breite Spalte unterbrochen, deren Ränder aufgebogen sind. Diese Spalte ist jedoch durch ein schmales, scheinbar unter die aufgebogenen Ränder eingeschobenes Bauchschild wieder geschlossen, dessen abgerundetes Ende unten am Fusse aus dem Falz hervortritt. Fuss mit zwei starken nach hinten gerichteten und zwei schwächeren seitlich abstehenden Borsten. Kauer verhältnissmässig klein; am Unterrande ragen beiderseits die grünlich gefärbten, gespaltenen Drüsen desselben hervor. Magendrüsen oval, gross. Magen- und Darminhalt oft grün. Längsmuskeln quergestreift. L. 0,32. Nicht sehr häufig.

(E. pyriformis Gosse. Panzer am Bauche klaffend, in der Mitte leicht eingeschnürt. L. 0,41.)

E. luna Ehg. T. VII Fig. 37. Panzer geschlossen, bei Contraction des Thieres vorn halbmondförmig eingezogen. Fuss mit zwei langen, am Ende zugespitzten Griffeln. Kauer mit sehr starken, ungleichen Aussenkiefern. L. 0,15. Zwischen Algen gemein.

36. *Metopidia Ehg.* Panzer oval, geschlossen bis auf eine vordere Ausrandung für den Austritt des Kopfes und einen hinteren Ausschnitt auf der Bauchseite für den Fuss. Am Bauche ziehen — wie bei *Euchlanis sp.* — zwei aufgebogene schmale Falten von der Fussbasis bis nahe zum Vorderende. Kopf mit einem schmalen Schilde bedeckt, welches an der Spitze über der Stirn vorn vorgebogen ist (Stirnhaken) und zum Kratzen im Detritus gebraucht wird. Zwei Augen an der Stirn, seitlich. Fuss ziemlich lang, deutlich gegliedert, mit zwei schlanken, spitzen Zehen. Kauer fast cubisch, mit rechtwinklig gegliederten (hammerförmigen) Aussenkiefern und kleinen Zähnchen an den Innenkiefern. (Aehnlich T. VII Fig. 48.) Magen oval, mit grossen Drüsen, Darm gleichfalls oval, Eierstock und Blase ziemlich gross.

M. Lepadella Ehg. T. VII Fig. 26. Panzer hyalin, vorn halbmondförmig ausgerandet, hinten rundlich mit fast quadratischem Fussausschnitt. Magen und Darm fast gleich gross, Magendrüsen gestielt und gelappt (kleeblattförmig). Zehen etwas länger als der Fuss, am Grunde zwischen beiden ein kleiner kreisrunder Ausschnitt. L. (des Panzers) bis 0,166, Ei 0,083. Zwischen Algen zuweilen zahlreich.

M. solidus Gosse. „Sehr ähnlich voriger, aber viel breiter. Panzer fast kreisförmig, brillant durchscheinend; eine leichte Punktirung läuft um den Rand, wie die Umschrift einer Münze. Panzer 0,17" — scheint mir mit voriger identisch.

M. acuminata Ehg. T. VII Fig. 31. Panzer vorn leicht ausgerandet, mit spitz vortretenden Seitenkanten, hinten in eine lange Spitze endigend, in welche auch der Fussausschnitt spitz verläuft. Augen mit deutlichen lichtbrechenden Kugeln. Magendrüsen oval. L. 0,1, Ei 0,05. Nicht häufig, mit voriger.

M. triptera Ebg. Panzer seitlich flügelartig erweitert, im Rücken mit hohem Kiel (*Euchlanis triquetra* im Kleinen). L. 0,08—0,16. Zwischen Algen nicht häufig.

M. oxysternum Gosse. „Aehnlich voriger, aber Rückenkiel höher und dünner; die vorderen $^2/_3$ der Bauchseite haben eine vorspringende Längsrippe, die plötzlich absetzt, wie das Brustbein eines Vogels. Hinterer Theil deutlich ausgehöhlt. Rücken im Profil bucklig. L. 0,14." Auch diese Art scheint mir überflüssig.

37. *Squamella Ebg.* Panzer oval, flach, hyalin, ganz wie bei *Metopidia*, von welcher diese Gattung nur durch vier Augen an der Stirn abweicht. Ob die Gattung aufrecht zu erhalten oder einzuziehen ist, muss ich dahin gestellt sein lassen; mir ist keine hierher gehörige Form vorgekommen. Ehrenberg unterscheidet zwei Arten:

Sq. bractea, Panzer breit, oval, Zehen dick und kurz, Panzerlänge 0,083, Ei 0,055 und

Sq. oblonga, Panzer länglich oval, Zehen schlanker und länger als bei voriger. L. 0,083 mit Fuss 0,11, Ei 0,055. In grünem Wasser.

38. *Lepadella Ebg.* Auch diese Gattung ist *Metopidia* in Gestalt und Grösse sehr ähnlich, aber ohne Augen.

L. ovalis Ebg. T. VII Fig. 32. Panzer vorn und hinten etwas abgestutzt, ohne Ausrandung, vorn schmäler als hinten. L. 0,1. Ei 0,04. Das gemeinste Räderthier, in allen stagnirenden Wassern und Infusionen, jederzeit, zuweilen massenhaft bis zur milchigen Trübung des Wassers.

L. emarginata Ebg. Panzer beiderseits ausgerandet, vorn breiter als hinten. L. 0,04.

L. Salpina Ebg. scheint eine *Salpina* zu sein.

39. *Stephanops Ebg.* Panzer prismatisch, flach, hinten meist in zwei oder drei spitze Dornen auslaufend; Bauchgegend etwas eingezogen, so dass die Seitenkanten des Panzers wulstartig nach unten vortreten; Halsgegend eingeschnürt, Kopf — wie aus einer breiten Halsbinde — breit vortretend, fast dreieckig (von vorn gesehen) mit breitem, halbkreisförmigem, glorienartig vorragendem, hyalinem Schilde bedeckt. An der Spitze des dreieckigen, eigentlichen Kopfes ragen über die bewimperte Mundspalte zwei wulstige Lippen vor, seitlich zwei ohrförmige bewegliche Organe (Taster?), die im optischen Querschnitt wie Antennen aussehen und nach unten in die Mundöffnung verlaufen. Augen ganz in den Aussenwinkeln des Kopfes, mit lichtbrechenden Körpern. Kauer wie bei *Metopidia* mit hammerartig wirkenden Aussenkiefern und kleinen Zähnchen an den Innenkiefern (T. VII Fig. 48). Magen, Drüsen, Darm, Blase und Eierstock (mit wenigen grossen Eiern) sind verhältnissmässig gross, so dass die Leibeshöhle ganz von ihnen erfüllt ist. Fuss fast von der Länge des Rumpfes, mit schlanken, spitzen Zehen, zwischen denen nach hinten gerichtet, noch eine mittlere Borste steht.

St lamellaris Ebg. T. VII Fig. 30. Panzer hinten mit drei längeren oder kürzeren Dornen. L. 0,1—0,16. Panzer 0,055, Ei 0,04. Zwischen Wasserpflanzen nicht selten. Ehrenberg unterscheidet noch zwei (mir nicht bekannte) Arten, die auch Perty aufführt, von denen mindestens letztere sehr zweifelhaft ist:

St. cirrhatus, Panzer hinten mit zwei Dornen. L. 0,1, Ei 0,04.

St. muticus, Panzer hinten ohne Dornen L. 0,1, Ei 0,04.

40. *Notens Ebg.* Panzer oval, topfförmig, mit Zacken, vorn offen, hinten mit einem Loche zum Austritt des Fusses. Kopf mit trichterförmig erweitertem, lappigem, am Munde eingebuchtetem, bewimpertem Rande, ohne Augen. Fuss gegliedert, mit zwei Zehen.

N. quadricornis Ebg. (*Leydig?*). Panzer ziemlich flach, Rücken facettirt und gekörnelt. Vorderrand mit scharfen vorspringenden Seitenkanten und im Nacken mit zwei längeren Zacken. Hinterende gleichfalls mit zwei längeren Zacken. Kopf innerhalb des bewimperten Randes mit drei bewimperten Lappen, ohne einzelne Borsten. Nackentaster nur eine Borstengrube. Längsmuskeln quergestreift. Schlundkopf vorstreckbar, mit bräunlichen Drüsen. Magen grosszellig, mit gestielten, am Rande gekerbten Drüsen. Eierstock querliegend, mit grossen Keimflecken. Wassergefässe mit 2×3 Zitterorganen. Körper sehr durchsichtig. L. 0,2 bis 0,33. Ei 0,083. Zwischen Algen selten.

Leydig beobachtete bei Würzburg Thiere mit anders geformten Stacheln, als Ehrenberg

angiebt, die vorderen am Rande gezähnelt, spitz und gegen einander gekrümmt, die hinteren divergirend und länger als in Ehrenberg's Zeichnungen, nicht gekörnelt, sondern nur hinten am Aussenrande gezähnelt; die Facettenleisten im Rücken erhaben.

41. *Brachionus Ehg.* Panzer oval, topfförmig, vorn offen, am Rande der Bauchseite geschweift, seitlich und im Nacken mit Dornen oder Zacken; hinten am Rücken meist eingedrückt, vorn ein Loch zum Austritt des Fusses mit vorspringenden Zähnchen. Kopfrand trichterförmig, bewimpert, etwas nach Aussen umgebogen, am Munde eingebuchtet. Innerhalb des Randes erheben sich zwei seitliche, stark bewimperte, ohrförmige Räderorgane, deren Vorderränder hinter denen des Kopfrandes in die Mundhöhle hinablaufen, welche demnach einen doppelten Wimpersaum enthält. In der Mitte des Kopfes ragt nach dem Nacken zu ein rüsselartiger, oben mit steifen Borsten besetzter Taster vor, hinter demselben der ziemlich lange, zurückgebogene Nackentaster mit spärlichen Endborsten. Manche Arten haben zwischen dem Stirntaster und den Räderorganen noch einzelne lange Borsten auf conischen Polstern. Hirnknoten in der Mitte der Unterseite, dicht vor dem rothen Auge quer eingekerbt. Kauer prismatisch, oben mit kugeligen, farbigen Drüsen, vor demselben in der Halsgegend grossblasiges Bindegewebe. Aussenkiefer sehr schräg gestellt, Blätter mehrzahnig, mit verdickten Enden. T. VII Fig. 49. Schlund stark querfaltig, undulirend, Magen kugelig, grosszellig, dickwandig, mit grossen, meist gestielten Drüsen. Darm birnförmig. Eierstock oval, querliegend mit grossen Keimflecken. Die Eier bleiben nach dem Ablegen meist an Stielen an dem hinteren, eingedrückten Ende des Panzers hängen. Blase ziemlich gross, Wassergefäss deutlich, mit 2×4 Zitterorganen. Fuss quergeringelt oder gegliedert, mit dicken kolbenförmigen Drüsen, breiten Muskeln und zwei sehr kurzen, an der Spitze durchbohrten Zehen, mit denen die Thiere sich häufig festheften.

a. Fuss quergeringelt, völlig retractil.

Br. Pala Ehg. Panzer glatt, Rückenseite vorn mit vier Zacken, hinten eingedrückt, ohne längere Dornen, nur an der Fussöffnung zwei stumpfe Zähnchen. Stirn mit zwei Tastborsten zwischen den Räderorganen. Aussenkiefer fünfzahnig. L. 0,2—0,5, mit Fuss 0,66, Ei 0,15 mit gelbröthlichen Fetttropfen. In Wassergefässen u. dgl. zuweilen häufig.

Br. Ova Gosse. Vorigem ähnlich, aber hinten nicht eingedrückt: Nackendornen schmäler als die seitlichen. L. 0,2.

Br. urceolaris Ehg. Panzer fast glatt, mit scharfen Seitenrändern (schildkrötenartig). Bauchseite flach, Rücken gewölbt, vorn mit sechs Zacken, hinten scharf eingedrückt. L. 0,2—0,25, mit Fuss 0,25—0,33, Sommerei 0,1—0,13, Winterei mit runzeliger gelbbrauner Schale. In trübem Wasser häufig, zuweilen massenhaft. Männchen kurz cylindrisch, ungepanzert, 0,075—0,09 lang, 0,023—0,036 breit.

Br. rubens Ehg. Vorigem ähnlich, aber röthlich. An Daphnien und Cyclopen angeheftet.

Br. dorcas Gosse. Panzer eiförmig oder fast conisch, Nacken mit vier langen, schlanken Dornen, die mittleren vorwärts und zur Seite gebogen, wie Antilopenhörner. L. 0,41.

Br. brevispinus Ehg. Panzer glatt, vorn mit sechs Zacken, die mittleren länger als die seitlichen, die zwischen beiden liegenden sehr kurz; hinten seitlich mit breiten, stumpfen Zacken und 2 Zähnchen an der Fussöffnung. L. 0,33—0,4, Ei 0,1. Zwischen Algen in langsam fliessendem Wasser. Zwischen dieser Art und der folgenden finden sich Uebergangsformen.

Br. Bakeri Ehg. T. VII Fig. 28. Panzer gekörnt (auch mit Facetten im Rücken von E. gesehen), vorn mit sechs Zacken, von denen die mittleren als lange gekrümmte an der Innenseite gezähnelte Hörner erscheinen, deren gemeinschaftliche Basis eine vorspringende Leiste bildet: hinten am Rücken seitlich zwei lange, spitze, etwas gekrümmte Dornen, Fussöffnung mit kurzen Zähnchen. L. 0,2—0,4; Panzer (ohne Zacken) 0,11, Ei 0,1, röthlich. In langsam fliessendem Wasser häufig, aber nicht massenhaft.

Br. angularis Gosse. Panzer oval, fast sechseckig, von winkligen Rippen rauh. Nackenrand mit 2 kleinen Zähnen, seitlich zuweilen noch Spuren von Zähnchen. Hinterende mit zwei kurzen, stumpfen Zacken. Braun, wenig durchsichtig. L. 0,12.

Br. amphiceros Ebg. Panzer weich, glatt; Nackenrand mit vier fast gleich langen Dornen, hinten vier flossenartig bewegliche Stacheln, zwei nahe am Hinterende, zwei mehr seitlich, in Grösse und Form variirend. Die seitlichen sind oft so in den Panzer eingeklappt, dass sie nicht sichtbar werden. L. bis 0,23, Ei 0,033—0,1. An der schaumigen Oberfläche des Wassers.

Br. Leydigii Cohn. Panzer von vorn gesehen fast quadratisch, Rücken facettirt und in den Facetten zart gekörnelt: Nackenrand mit sechs fast gleichen, spitzen Zähnen. Hinterende nur an der Fussöffnung mit Zähnchen. Winterei mit cylindrischen Warzen.

b. Fuss gegliedert, nicht geringelt.

Br. polyacanthus Ebg. Panzer glatt. Nackenrand mit zwei mittleren und zwei seitlichen Dornen, Kinnrand mit sechs kurzen stumpfen Zacken: Hinterende seitlich mit zwei sehr langen Dornen, über dem Fusse mit drei kürzeren Spitzen. L. 0,2—0,25, Ei 0,083.

Cohn*) beschreibt unter gleichem Namen eine ähnliche Form, welche hinten vier bewegliche Stacheln besitzt, wie *Br. amphiceros*; am Grunde der seitlichen endigen Nervenfäden in Borstengruben. Ei 0,117, männl. 0,058, Winterei 0,17 mit wurmförmigen Leisten.

B. militaris Ebg. Panzer rauh, vorn mit 12 fast gleich langen Dornen, hinten mit vier, wovon die mittleren ungleich. L. 0,2 ohne Zacken. Ei 0,083.

Auch von dieser Art beschreibt Cohn eine Varietät, mit polyedrischem, fünfeckig facettirtem und gekörntem Panzer, mit Borstengruben am Hinterende. Bewegung schraubenförmig. In Altwasser, worin Charen vermodert waren.

42. *Anuraea Ebg.* Panzer prismatisch, köcherförmig oder keilförmig, vorn mit Zacken oder Dornen, hinten geschlossen, mit oder ohne Spitzen. Kein Fuss. Kopf mit bewimpertem Rande, zwei kleinen seitlichen bewimperten Räderorganen, bewimpertem Stirnzapfen und Nackentaster: ein Auge im Nacken. Innere Organe wegen Undurchsichtigkeit des Panzers oft schwer erkennbar; auch findet man mehr leere Panzer als lebende Thiere. Zahlreiche, stark variirende Arten, die meist nur sporadisch erscheinen. Die Eier bleiben oft am Panzer hängen.

a. Panzer hinten mit zwei seitlichen Spitzen.

A. testudo Ebg. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und gekörnelt, Bauchseite nur gekörnelt. Vorderrand mit vier fast gleichen Dornen, hintere Spitzen kurz (?). Kiefer vierzahnig. L. 0,11. Ei 0,04. Wintereier facettirt.

A. serratula Ebg. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und gekörnelt, Bauchseite nur gekörnelt. Vorderrand mit sechs Dornen, von denen die mittleren gekrümmt. Hintere Stacheln oft fast oder ganz verkümmert. Kiefer vierzahnig, Magendrüsen oval, gestielt. L. 0,11.

A. aculeata Eb. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und rauh, Bauchseite glatt. Vorderrand mit sechs Dornen, von denen die mittleren die längsten. Hintere Spitzen lang, gebogen. L. 0,25, ohne Stacheln 0,166, Ei 0,08.

A. valga Ebg. Voriger sehr ähnlich, aber die hinteren Spitzen ungleich.

A. brevispina Gosse. Sehr ähnlich der *A. aculeata*, aber Panzer nicht rauh, die hinteren Spitzen kurz, die vorderen weniger stark nach vorn gekrümmt. Farblos. L. 0,17.

A. biremis Eb., die bei Kiel in der Ostsee vorkommt, hat seitlich bewegliche Stacheln, ähnlich wie *Brachionus amphiceros Eb.* und *polyacanthus Ebg.*

b. Panzer hinten in eine Spitze oder Schneide auslaufend.

A. foliacea Eb. Panzer oblong, hinten mit Spitze, Rücken und Bauchseite mit Längsstreifen. Vorderrand mit sechs Dornen: Halsgegend mit einem gekörnelten Querbande. Kiefer vierzahnig. L. 0,123.

A. heptodon Pty. Aehnlich voriger, aber der hintere Dorn nach rückwärts gerichtet. L. 0,166; wird mit voriger identisch sein.

A. stipitata Ebg. T. VII Fig. 38. Panzer in der Vorderansicht fast quadratisch oder dreieckig,

*) Z. f. w. Z. Bd. XII.

hinten in einen Stiel auslaufend. Vorderrand mit sechs Dornen. Rücken facettirt. L. 0,1 bis 0,13, Ei 0,06.

A. cochlearis Gosse scheint die nämliche Art zu sein: „Panzer löffelförmig, hinten in einen langen schlanken Stiel verdünnt. Rücken facettirt und gerippt, Vorderrand mit sechs Dornen, die zwei mittleren stark vorwärts gekrümmt."

A. acuminata Eb. Panzer nach hinten stielartig verdünnt, Ende abgestutzt. Vorderrand mit sechs spitzen Zähnen, Rücken mit 12 Längsrippen. L. 0,11—0,2, Ei 0,05.

A. fossa Gosse. Panzer glatt, durchsichtig, Seiten und Rücken aufgetrieben. Bauch ziemlich flach. Vorn abgestutzt, ohne Dornen, hinten verdünnt und abgestutzt. Beiderseits eine tiefe Längsfalte oder klaffende Spalte zwischen Rücken und Bauchschild; letzteres auch in der Mittellinie gespalten. Auge gross, blass. L. 0,12. Diese scheint die von E. nur einmal beobachtete *A. inermis E.* zu sein, die ebenfalls vorn keine Spitzen haben soll in der Zeichnung aber solche doch hat.

c. Panzer hinten ohne Spitzen.

A. falculata Eb. Panzer oblong, Rücken gekörnt, Vorderrand mit sechs Dornen, die mittleren gekrümmt. L. 0,166, Ei 0,055.

A. curvicornis Eb. Panzer von vorn gesehen fast quadratisch, Rücken facettirt, Vorderrand mit sechs Dornen, die mittleren grösser als die anderen, nach Aussen und vorn gekrümmt. L. 0,11, Ei 0,055.

A. tecta Gosse. Aehnlich voriger, aber die Facetten breiter und an eine Mittelrippe gelehnt. L. 0,12.

A. squamula Eb. Panzer prismatisch, hinten rundlich, glatt, Vorderrand oben mit vier, unten mit zwei Zähnen. L. 0,1—0,11, Ei 0,05.

A. striata Eb. Panzer länglich, hinten rundlich. Rücken mit 12 Längsrippen. Sehr veränderlich. L. 0,16—0,2, Ei 0,08.

Nach einigen leeren Panzern von 0,11 L., hinten abgestutzt, vorn mit vier Zähnen hat E. noch die Gattung *A. adentata* aufgestellt.

43. *Pterodina.* Panzer schildförmig, sehr flach, rundlich oder oval, den winzigen Körper weit überragend, glatt und weich. Kopfrand trichterförmig erweitert, vorn und hinten ausgerandet, mit doppeltem Wimpersaume, der vorn in die Mundhöhle verläuft; an der Stirn zwei Augen mit lichtbrechenden Körpern. Schlundkopf flach mit verschmolzenen Kiefern. Magen sackförmig, mit langgestielten, gelappten und am Rande gekerbten Drüsen. Darm kugelig, Wassergefäss deutlich; Blase scheint zu fehlen. Eierstock hufeisenförmig, mit grossen Keimflecken. Längsmuskeln quergestreift. Fuss ventral abgesetzt, quergeringelt, mit bewimpertem Ende, ohne Zehen.

Pt. Patina Eb. T. VII Fig. 33. Panzer kreisrund, vorn ausgerandet, Nacken in der Ausrandung mit rundlichem Fortsatz. Nahe an dem breiten Rande ist der Panzer leicht rauh, der Rand selbst zuweilen eingerollt. L. 0,2, Ei 0,083. Zwischen Algen häufig. Liegt oft lange Zeit unbeweglich.

Pt. elliptica Eb. Panzer elliptisch, häutig, Rand schmaler als bei voriger, glatt, vorn nicht ausgerandet. Stirn mit borstentragendem Zapfen. Augen entfernt gestellt. L. 0,2—0,22, Ei 0,083.

Pt. clypeata Eb. Panzer oblong, häutig, Rand schmal und glatt, Stirn vorspringend, ohne Borsten. Augen genähert. L. 0,2, Panzer 0,16. Ei 0,083. An *Asellus* angeheftet (schmarotzend?) häufig von Bartsch beobachtet.

Gosse schliesst hieran noch die Gattung *Pompholyx*, die sich von *Pterodina* durch den Mangel eines Fusses unterscheiden soll; letzterer ist indess leicht zu übersehen. Die folgende Beschreibung passt ganz auf eine auch von mir öfter gesehene *Pterodina*, die auch vielleicht mit *Pt. patina* identisch ist.

Pt. complanata Gosse. Panzer fast kreisrund, vorn abgestutzt, Nackenende zu einer stumpfen Spitze ansteigend. Kinnende mit zwei rundlichen Loben, die durch eine Kimme getrennt sind. L. des Panzers 0,08.

ASPLANCHNAEA. Körper ohne Darm, Magen blind geschlossen.

Körper klein, mit zum Theil undeutlicher Organisation
Kiefern verkümmert . . . . . *44. Ascomorpha Pty.*
Körper gross, mit sehr deutlich erkennbaren Organen, Kiefern zangenförmig . . . . . *45. Asplanchna Gosse.*

44. *Ascomorpha Pty.* Körper kurz, dick, plump, mit einem Auge, ohne Fuss und Enddarm. Bewimperung spärlich, mit einzelnen langen Fäden. Kiefern verkümmert, zahnlos. Magen sehr gross, stets vollgepfropft mit grünem Futter. Bewegung abwechselnd drehend und schiessend; häufig ist jedoch das Thier bewegungslos.

A. helvetica Pty. Körper hinten abgestutzt, hyalin. Auge lebhaft roth. Kiefern spitzwinklig verbunden. Aftergegend mit zwei eckigen Vorsprüngen. Eier gross. L. 0,14.

A. germanica Ldg. T. VII Fig. 40. Aehnlich voriger, aber kleiner. L. 0,08. Eier bleiben hängen. Winterei 0,05, mit Häkchen besetzt.

45. *Asplanchna Gosse.* Körper sackförmig, sehr gross. Kopfrand wulstig verdickt, spärlich bewimpert, am Munde eingebuchtet, daneben beiderseits antennenartige, mit einzelnen langen Griffeln besetzte Lappen. Stirn mit wulstigen, unbewimperten Vorsprüngen. Hirnknoten eiförmig, unterseits mit einem dunkelrothen Auge, zwei nach hinten auslaufenden Nervenfäden, die mit verdickten Enden in Borstengruben am Rücken endigen und zwei ähnlichen an der Vorderseite. Schlundkopf sehr gross, Innenkiefer von der Form eines Tasterzirkels, Aussenkiefer zu hornigen Rippen umgewandelt welche die membranöse Umhüllung zu einem grossen würfelförmigen Kasten aufsteifen können. Die unverdaulichen Stoffe werden in den kastenförmigen Kropf zurückgebracht, dann von der Kieferzange erfasst und durch die erweiterte Mundöffnung ausgeworfen. Schlund sehr lang, zarthäutig, längsfaltig, mit ovalen Drüsen. Magen rundlich, blind geschlossen, unten nur durch Bindegewebe mit dem Körper verbunden; er besteht aus grossen, gelbbraun gefärbten Zellen und enthält oft Fetttropfen. Wassergefässe und Blase deutlich sichtbar. Eierstock hufeisenförmig oder rundlich, platt; die Sommereier entwickeln sich im Uterus vollständig; die Jungen werden lebendig geboren. Wintereier mit blasigen Vorsprüngen. Die Muskulatur ist stark entwickelt; besonders die Längsmuskeln zum Einziehen des Kopfes sind sehr kräftig, aber nicht übereinstimmend bei den verschiedenen Arten. Feinere Längsmuskeln zur Bewegung der einzelnen Theile sind sichtbar, ringförmige, halbringförmige und transversale vermitteln complicirtere Bewegungen. Die Thiere finden sich besonders in grünem Wasser; sie schwimmen stets frei, langsam, in kleinen Kreisen. Ausser kleinen Algen und Volvocinen verschlingen sie auch grosse Rotatorien, stachlige Anuraeen und Brachionen, ja Cyclopen und Branchiopoden, auch Junge der eigenen Art.

a. Körper mit kurzem Fuss.

Asplanchna Myrmeleo. (*Notommata Myrmeleo* a. *Eb., Ldg.* früher.) Kopf flach mit röthlichgelbem Rande; hinter den griffeltragenden Höckern am Munde jederseits noch zwei kleinere borstentragende Höcker. Magen kugelig, Drüsen gekerbt. Blase gross; Zitterorgane zahlreich (bis 2×25) an Nebensträngen der Wassergefässe. Eierstock hufeisenförmig, Keimflecke granulirt, Längsmuskeln breit, bandförmig. Ringsmuskeln in der Halsgegend gedrängt, weiter nach hinten entfernter von einander. In der Leibeshöhle ist flottirendes Bindegewebe mit grossen Bläschen sichtbar. L. 0,66. Winterei kugelrund mit körnigem Dotter und borstiger Schale.

b. Körper ohne Fuss.

A. Brightwellii Gosse. (*Notommata anglica Dalrymple.*) *Ascomorpha anglica Pty.* Stirnwulst rundlich, Kopfrand gelblich gefärbt. Magen länglich, Drüsen nierenförmig. Eierstock hufeisenförmig. Blase sehr gross. Zitterorgane 2×6 bis 10 an Nebensträngen der Wassergefässe. Kiefer zweispitzig, mit noch einem seitlichen Zahne und Dornfortsatz hinten. (Gosse sah darunter noch ein zweites schlankes Paar.) Die vier Hauptlängsmuskeln breit bandförmig: hinter denselben noch mehrere dünne runde. Halsgegend ohne Ringsmuskeln. L. 1 und darüber. Männchen den Weibchen an Gestalt ähnlich, auch nicht sehr viel kleiner, etwa 0,6.

A. Sieboldii (*Notommata S. Leydig* früher). Weibchen der vorigen Art sehr ähnlich. Stirn flach, ausser den griffeltragenden Höckern am Munde jederseits noch mit einer Borstengrube und einem borstentragenden kleineren Höcker. Unter den eigentlichen Kiefern ist auch von Leydig ein zweites schwächeres Paar (Reservekiefern) wahrgenommen. Magen rundlich, Drüsen kugelig, Blase gross. Zitterorgane zahlreich, bis 2×25, an Nebensträngen der Wassergefässe. Eierstock hufeisenförmig, Keimflecke aus kleinen hellen Bläschen bestehend. Männchen von sehr abweichender Gestalt, kegelförmig, vorn abgestutzt, mit vier zipfelförmigen Armen, zwei kurzen am Halse und zwei längeren in der Mitte des Körpers; beim Schwimmen werden diese Arme an den Körper angeklappt.

A. priodonta Gosse. T. VII Fig. 39. Stirnwülste mehr eckig als rundlich, Halssaum ungefärbt, aber in der Verlangerung der hinteren Längsmuskeln mit zwei kleinen lappigen Fortsätzen, auf denen je ein dunkelbrauner Pigmentfleck sitzt. Von den Längsmuskeln ist nur das vordere Paar breit bandförmig, das hintere Paar, welches im Halssaume endigt, ist schmal bandförmig, aber hinter dem schmalen Bande steht noch ein sehr kräftiger runder Muskel, der sich oben über die Hinterkante des Schlundkopfes biegt und in die Stirnwülste verzweigt. Schlundkopf mit eckigen Contouren. Kiefern inwendig gezähnelt. Magen halbkugelig. Drüsen klein. Blase ebenfalls sehr klein. Zitterorgane nur 2×4 an den mittleren Duplicaturen der Wassergefässe. Eierstock oval, klein. Halsgegend mit einem Netze von Ringmuskeln umzogen; die unteren Quermuskeln bilden nur halbe Ringe an der Rückseite, durch welche die Cuticula in mehr oder weniger tiefe Falten gezogen wird; auch die Längsmuskeln werden durch sie häufig eingeschnürt. L. 0,5—0,6. Männchen kegelförmig, vorn abgestutzt, hinten etwas gekrümmt. L. 0,22.

A. Brightwellii und *A. priodonta* kommen bei Braunschweig in Seitengräben der Oker, wo das Wasser ruhig steht, regelmässig vor. *A. priodonta* fand ich im Jahre 1867 bei Eisenbüttel im Frühjahr, als das Wasser von *Pandorina morum* grün gefärbt erschien, massenhaft. Von beiden Arten traten Männchen und Wintereier schon im Juni auf. *A. Sieboldii* ist von Stein bei Prag wieder beobachtet. Sonst sind diese Thiere bislang nur selten gesehen.

Eine ganz kleine Familie mikroskopischer Süsswasserthiere will ich hier noch erwähnen, die früher zu den Rotatorien gerechnet wurde, aber aus dieser Classe ausgestossen werden musste und seitdem im ganzen zoologischen System noch keine bleibende Stätte wieder finden konnte: die *Ichthidinen*, bestehend aus den beiden Gattungen *Ichthidium* und *Chaetonotus*. — *Chaetonotus larus*, T. III Fig. 47, ein fischähnlich geformtes weissliches Thierchen mit Gabelschwanz, sehr dicken Borsten und dickem Kopfe findet sich in unseren Gewässern überall.

GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK.

Es war im Monat April des Jahres 1675, also vor wenig über 200 Jahren, dass der holländische Naturforscher Anton von Leeuwenhoek zu Delft eines Tages auf die Idee kam, ein irisirendes Häutchen, welches er in einem neben ihm stehenden Topfe mit Regenwasser auf der Oberfläche schwimmen sah, mikroskopisch zu untersuchen. Wer ermisst sein Erstaunen, als die scheinbar unbelebte weissliche Substanz unter dem damals noch neuen Instrumente sich plötzlich in eine zahllose Menge einzelner individueller Gestalten auflöste, die lebhaft durch einander wimmelten und sich in der trüben Flüssigkeit augenscheinlich ganz in ihrem Elemente befanden. Leeuwenhoek glaubte zunächst die lebendigen Atome der Welt vor sich zu haben; bald aber überzeugte er sich, dass die meisten dieser kleinen Wesen sich willkürlich bewegten und sich überhaupt ganz wie selbstständige Thiere benahmen. Er nannte sie deshalb auch *animalcula*.

Die Entdeckung erregte natürlich grosse Theilnahme. Zunächst aber scheint sie mehr die Neugier, als die wissenschaftliche Forschung gereizt zu haben; die Beobachtung der *animalcula* diente zur „mikroskopischen Gemüths- und Augenergötzung". Unter diesem Titel erschien – 100 Jahre nach Leeuwenhoek — eine Schrift von M. F. Ledermüller, in welcher die Thierchen zuerst *animalcula infusoria* genannt werden. Dieser Name wurde dann durch eine gekrönte Preisschrift von Wrisberg: *observatorium de animalculis infusoriis satura* — wissenschaftlich sanctionirt.

Wrisberg sowohl, als bald nach ihm Freih. von Gleichen-Russwurm, der zuerst Fütterungsversuche mit Farbstoffen ausführte, um die Organisation der Thierchen zu ergründen, gebrauchte den Namen für alle mikroskopisch kleinen Organismen, welche in Aufgüssen, wie man glaubte durch *generatio aequivoca*, entstehen; später aber wurde der Name auch auf die im Freien, in stehenden und fliessenden Gewässern vorkommenden mikroskopischen Organismen ausgedehnt. Dies geschah namentlich von dem grossen dänischen Zoologen O. F. Müller, der, nachdem inzwischen noch zahlreiche andere Beobachter, besonders Trembley und Roesel von Rosenhof, werthvolle Beiträge zur Infusorienkunde geliefert hatten, zuerst eine wissenschaftliche Bearbeitung des Stoffes unternahm und die Grundlage einer systematischen Eintheilung lieferte. Noch Linné hatte dies nicht für möglich gehalten, sondern die Infusorien für ein unentwirrbares Chaos wechselnder Gestalten erklärt.

Dutrochet sonderte zuerst im Jahre 1812 die Räderthiere als besondere Classe ab. In diesen erkannte er eine Differenzirung verschiedener Organe, während die übrigen Infusorien nur belebte Schleimklümpchen ohne alle Organisation zu sein schienen. Für solche galten sie bis zum Jahre 1830, selbst nachdem Spallanzani die contractilen Vacuolen (Blasen) erkannt hatte. In den 30er Jahren nahm die Infusorienkunde dann durch Chr. Fr. Ehrenberg einen neuen Aufschwung. Dieser trat mit grosser Entschiedenheit gegen die frühere Anschauungsweise auf. Er sah in den Infusorien nicht allein einen vollständigen Verdauungs-Apparat, dessen Verlauf er durch Fütterung der Thiere mit organischen Farbstoffen deutlicher zu machen suchte, sondern auch ausgebildete Geschlechtsorgane und Sinneswerkzeuge. Die mit Nahrungsstoffen erfüllten Vacuolen im Parenchym hielt er für Mägen, die an einem gemeinschaftlichen Darm sitzen sollten, wie die Beeren an einer Traube. Die contractilen Blasen und die Kerne galten ihm für Samenblasen und Samendrüsen, die im Parenchym zerstreuten Körner für Eier. Dazu vindicirte er ihnen noch Blutgefässe, Nerven und Muskeln. Ehrenberg schrieb hierüber zahlreiche Abhandlungen, die dann in einem grossen Prachtwerke: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen" im Jahre 1838 zusammengefasst erschienen. Die Räderthiere sonderte er zwar vollständig von den Infusorien ab, erklärte aber auch bei jenen die Blase mit den Wassergefässen (Samensträngen) für einen männlichen Geschlechtsapparat.

Ehrenbergs Ansichten fanden zunächst in Dujardin einen heftigen Gegner, der zuerst die Rhizopoden als besondere Classe von den Infusorien abtrennte. Hatte Ehrenberg sich verleiten lassen, die

von ihm bei den Rädertieren erkannte complicirte Organisation in den Infusorien wiederfinden zu wollen, so wollte sie Dujardin in Einfachheit des Baues den Rhizopoden gleichstellen. Offenbar ging Dujardin hierin zu weit, doch zogen auch von Siebold, Focke und Meyen gegen die Lehre von der complicirten Organisation der Infusorien zu Felde.

Nunmehr wurden auch die Bacillarien und die Closterien nicht allein von den Infusorien abgetrennt, sondern ganz aus dem Thierreiche ausgestossen und zu den Algen verwiesen. Ueber die Natur der Volvocinen entbrannte ein noch heute nicht beendeter Streit. Selbst die eigentlichen Infusorien erklärte v. Siebold für einzellige Thiere und den Nucleus für einen wirklichen Zellkern. Fanden auch Ehrenbergs Ansichten noch mannhafte Vertreter, wie O. Schmidt, Eckardt, zum Theil auch Focke (während Perty sich mehr an Dujardin anschloss), so verloren sie doch immer mehr an Boden, namentlich durch Cohns Specialstudien über die Volvocinen und Vibrioniden, noch weit mehr aber durch Stein, der wieder eine durchgreifende Bearbeitung des Stoffes unternahm und ein neues System, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend, begründete.

Auch Stein verfiel zunächst in einen verhängnissvollen Irrthum, indem er die Acineten in den Entwickelungskreis der Vorticellinen zog. Hierüber erfuhr er besonders von Claparède und Lachmann heftige Angriffe, kam aber auch durch fortgesetzte eigene Studien selbst wieder von dieser Idee zurück. Wie verführerisch dieselbe übrigens ist, wird Jeder, der diese Thiere selbst beobachtet, gewahr werden.

Steins Beobachtungen waren besonders auf die Entwickelungsgeschichte der Infusorien gerichtet. Er erkannte zuerst bei den Acineten die Bedeutung des Nucleus als keimbereitendes Organ, eine Beobachtung, die auch von Claparède, Lachmann und Lieberkühn weiter ausgebildet wurde, welche die Entwickelung von lebendigen Jungen aus Theilstücken des Nucleus sahen. Von Balbiani wurde die geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien als Folge der Conjugation angesehen. Die von ihm gewonnenen Resultate wurden durch Steins Beobachtungen wesentlich modificirt, worin dieser von Engelmann unterstützt wurde. In den letzten Jahren sind Engelmann und Bütschli wieder zu ganz anderen Resultaten gelangt.

An v. Steins grossem Infusorienwerke fehlt leider bis jetzt noch die Naturgeschichte der holotrichen Infusorien, der erste Band der II. Abtheilung enthält indess auch zahlreiche Mittheilungen über diese Gruppe.

Die nähere Kenntniss der übrigen mikroskopischen Süsswasserbewohner ist in der Neuzeit von vielen Seiten gefördert. Die Rotatorien sind von Leydig, die Rhizopoden von Hertwig, Lesser und Bütschli, die Bacillariaceen von Pfitzer besonders eingehend studirt. Zahlreiche einzelne Beiträge von Cohn, Cienkowsky, Kühne, Mecznikow, Kolliker, Carter, Clark, Claparède u. a. sind leider in einer fast eben so grossen Anzahl verschiedener Journale zerstreut, jedoch eingehend besprochen in Leukarts Jahresberichten über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere. Fromentels *„Etudes sur les Microzoares"* tragen zwar die Jahreszahl 1876, machen aber ganz den Eindruck, als ob sie bereits vor 20 und mehr Jahren geschrieben wären, da die neuere Literatur gar zu wenig berücksichtigt ist.

Gegenwärtig ist das Studium der Schizomyceten in den Vordergrund getreten. Es ist darüber bereits eine sehr umfangreiche Literatur erwachsen: die Erfolge sind aber bei der Schwierigkeit dieser Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt.

NAMENVERZEICHNISS.

	Seite.
Achlya	48
Achlyogeton	48
Achnanthes	27. 31
Achnanthidium	27. 31
Acidophorus	77
Acineta	70. 71
Acinetina	54. 69
Actinophrys	50. 52
Actinosphaerium	50. 53
Actinurus	103
Alastor	85
Albertia	100
Algae	10
Alyscum	79
Amblyophis	68
Amoeba	49. 50
Amoebina	49
Amphileptus	76
Amphimonas	58
Amphipleura	33
Amphithrix	34
Amphora	26. 30
Amylobacter	43
Anabaena	35
Anguillula	1
Anisonema	65. 66
Anomoeonis	32
Anthophysa	59
Anuraea	112. 118
Aphanocapsa	37
Aphanomyces	48
Aphanothece	35. 36
Apiocystis	14. 15
Arcella	50. 51
Arthrobotrys	47
Arthrodesmus	22. 23
Ascococcus	39. 45
Ascoglena	67. 68
Ascomorpha	119
Ascomyceten	12. 46
Aspergillus	46
Aspidisca	83
Aspidiscina	82. 83
Asplanchna	119
Asplanchnaea	119
Astasia	67
Astasiaea	57. 66
Astylozoon	87
Bacillaria	26. 29
Bacillariaceae	24
Bacillus	38. 42
Bacterium	38. 42
Bärthierchen	1
Balantidium	82
Bambusina	22
Beggiatoa	38. 44
Bicosoeca	60
Bicosoecida	57. 60
Blastomyceten	12. 45
Blepharisma	80
Bodo	57. 58
Botrydium	19
Botryocystis	63
Bolbochaete	16. 18
Brachionus	112. 116
Bryozoen	9
Bursaria	84. 85
Bursarina	80. 84
Callidina	103
Calothrix	34
Campylodiscus	26. 29
Carchesium	87. 88
Centropyxis	51
Cephalothamnium	59
Cephalothecium	47
Ceratium	69
Ceratoneis	26. 30
Cercomonas	57
Chaetoglena	68
Chaetonotus	120
Chaetophora	16
Chaetophorea	16
Chaetoproteus	50
Chaetospira	85
Chaetotyphla	68. 69
Chantransia	16
Characium	13
Chilodon	82. 83
Chilomonas	65
Chlamydococcus	63. 64
Chlamydodon	82
Chlamydodonta	82
Chlamydomonadina	57. 63
Chlamydomonas	63. 64
Chlorangium	64. 65
Chloraster	64. 65
Chlorogonium	64. 65
Chloropeltida	57. 66
Chloropeltis	65. 66
Chlorophyceae	12
Chonemonas	68
Chromulina	61
Chroococcaceae	33. 36
Chroococcus	37
Chrysomonadina	57
Chrysomonas	61
Chrysopyxis	51
Chytridium	48
Ciliata	54. 71
Ciliophrys	57
Cinetochilina	74. 78
Cinetochilium	78. 79
Cladomonas	59
Cladophora	16 17
Cladothrix	39. 44
Clathrocystis	37
Clathrulina	37
Climacostomum	80. 81
Closterium	22. 23
Clostridium	43
Coccochloris	37
Coccomonas	63. 64
Cocconeis	27. 31
Cocconema	27. 31
Coccudina	83
Cochliopodium	51
Codonocladium	60
Codonodesmus	60
Codonosiga	60
Coelastrum	12. 13
Coelomonas	61
Coelosphaerium	37
Cohnia	39. 45
Colacium	67. 68
Coleochaete	16
Coleps	74. 75
Collodictyon	58
Colpidium	78
Colpoda	77
Colpodella	58
Colurus	111. 112
Condylostoma	80
Conferva	16. 17
Confervaceae	12. 16
Conferveae	16. 17
Conjugatae	12. 19
Conochilus	101
Cosmarium	22. 23
Cosmocladium	14
Cothurnia	92
Craspemonadina	57. 60

	Seite.
Craterospermum	20. 21
Crenothrix	39. 44
Cryptoglena	65. 66
Cryptomonadina	57. 61. 65
Cryptomonas	65
Chrysopyxis	61
Cyatomonas	58
Cyclidium	78. 79
Cycloglena	68
Cyclops	1
Cyclotella	26. 27
Cyclotrichoda	86. 90
Cylicomastiges	66
Cylindrospermum	35
Cylindrotheca	33
Cymatopleura	26. 29
Cymbella	27. 30
Cyphoderia	50. 52
Cypris	1
Cyrtostomum	78
Dactylosphaeria	50
Daphnia	1
Dendrocometes	70. 71
Dendromonadina	57. 59
Dendromonas	59
Dendrosoma	70. 71
Denticula	26. 28
Desmidiaceae	19. 21
Desmidium	22
Diatoma	26. 28
Diatomaceae	12. 44
Dictyosphaerium	14. 15
Didinium	90
Didymoprium	21. 22
Difflugia	50. 51
Diglena	105. 107
Dileptus	76
Dimorphococcus	14. 15
Dinobryina	57. 61
Dinobryon	61
Dinocharis	111. 112
Diselmis	64
Distemma	109. 110
Distigma	67
Diurella	109. 111
Draparnaldia	16. 17
Dyas	65
Dysteria	82
Echinopyxis	50. 51
Enchelyina	74
Enchelyodon	74. 75
Enchelys	74. 75
Encyonema	27. 31
Enteromorpha	27. 31
Entodinium	86
Entosiphon	65. 66
Eosphora	105. 107
Epipyxis	61
Epistylis	87. 88
Epithemia	26. 30
Ervilia	82. 83
Euastrum	22. 23
Euchlanis	112. 113
Eudorina	62
Euglena	67
Euglenidae	57. 67
Euglypha	50. 51
Eunotia	26. 30
Euplotes	83
Euplotina	82. 83
Eutreptia	67
Flagellata	54. 55
Flagellifera	54
Floscularia	100 101
Floscularina	100
Fragillaria	26 28
Freya	81
Frontonia	78
Frustulia	27. 32
Furcularia	109
Gasterostyla	84
Genicularia	21. 22
Gerda	87
Glaucoma	78. 79
Glenodinium	69
Gloeococcus	14. 15
Gloeocystis	14. 15
Gloeotrichia	34
Gomphonella	27. 31
Gomphonema	27. 31
Gomphosphaeria	37
Gonatozygon	21. 22
Goniomonas	57. 58
Gonium	63
Grammatophora	28
Gromia	50. 52
Grymaea	59
Gymnodinium	69
Gyrocorida	86 91
Gyrocoris	91
Habrodon	75
Haematococcus	64
Halteria	90. 91
Hapalosiphon	34
Harmodirus	77
Hefepilze	45
Heliozoa	50. 52
Hemidinium	69
Heteromita	58
Heteronema	58
Heterophrys	53
Heterotricha	73. 80
Hexamita	57. 59
Himantidium	26. 30
Himantophorus	84
Holophrya	74. 75
Holotricha	74
Hormiscium	45
Hormosiphon	35
Hormosphora	14
Huxleya	82
Hyalodiscus	50. 51
Hyalosphenia	51
Hyalotheca	21. 22
Hydatina	105. 108
Hydra	2
Hydrococcus	36. 37
Hydrodictyon	13
Hydromorina	57. 64
Hydrurus	14
Hygrocrocis	39
Hymenomonas	61
Hypheothrix	35. 36
Hypotricha	73. 82
Ichthydina	120
Iduna	82
Infusoria	3. 54
Kerona	84. 85
Lacinularia	101. 102
Lacrymaria	74
Lagenella	68
Lagenophrys	92
Lagynis	52
Lecythium	52
Lembadion	78. 80
Lepadella	112. 115
Lepocinclis	66
Leptomitus	48
Leptothrix	38. 44
Lequereusia	51
Leuconostoc	39. 45
Leucophrynia	74. 78
Leucophrys	75. 78
Limnactis	34
Limnias	101. 102
Limnochlide	35
Lindia	105
Liosiphon	77
Longisetae	109
Lophomonas	59
Loricata	100. 111
Loxodes	76. 83
Loxophyllum	76
Lyngbyia	35. 36
Macrobiotus	1
Macrodactylea	100. 109
Mastichonema	34
Mastigocerca	111
Megalotrocha	101. 102
Melicerta	101. 102
Melicertina	101
Melosira	26. 27
Melosirea	26. 27

Seite

Menoidium 65. 66
Meridion 26. 28
Merismopedia 37
Mesocarpus 20. 21
Metopidia 112. 114
Metopus 81. 82
Micrasterias 22
Micrococcus 38. 42
Microcystis 37
Microglena 64
Microspora 16. 17
Microthamnion 16. 17
Mischococcus 14
Monadina 57
Monas 57. 58
Monocerca 109. 110
Monocystis 67
Monommata 109
Monostyla 112. 113
Monura 111. 112
Mougeotia 21
Mucor 47
Mycoderma 39
Myconostoc 39. 45

Nais 1
Nassula 77
Navicula 27. 32
Naviculaceae 27. 31
Neidium 32
Nephrocytium 14. 15
Nephroselmis 65 66
Nitschia 26. 29
Nostochaceae 33
Nostoc 35
Noteus 112. 115
Notommata 105
Nuclearia 50. 53
Nyctotherus 82

Odontidium 26. 28
Oecistes 101. 102
Oedogoniaceae 12. 16. 18
Oedogonium 16. 18
Oicomonas 57
Oidium 47
Onychodromus 67
Opalinae 74
Opercularia 87. 89
Ophiocytium 13
Ophrydina 86. 92
Ophrydium 92
Ophryodendron 70
Ophryoglena 78. 79
Ophryoscolecina 86
Ophryoscolex 86
Opistodon 82. 83
Orthosira 26. 27
Oscillaria 35. 36
Oscillariaceae 33 35

Seite.

Oxytricha 84. 85
Oxytrichina 82. 84

Palmella 14. 15
Palmelleae 12. 14
Palmodactylon 14. 15
Palmodictyon 14. 15
Palmogloea 22. 24
Paludicella 11
Pandorina 62. 63
Panophrys 78
Paramaecina 74. 77
Paramaecium 77
Pediastrum 13
Pelicida 76
Pelomyxa 49. 50
Penicillium 46
Penium 22. 24
Peranema 66. 67
Peridinea 57. 69
Peridinium 69
Peritricha 73. 86
Peritromina 82
Peritromus 82
Petalomonas 65. 66
Petalopus 51
Phacotus 63. 64
Phacus 65. 66
Phalansterium 60
Phascolodon 82. 83
Phialina 74
Phialonema 66. 67
Philodina 103
Philodinaea 100. 102
Phormidium 35. 36
Phycochromaceae 12. 33
Phycomyceten 12. 47
Phyllomitus 57. 58
Pinnularia 27. 32
Placopus 49. 51
Plagiopyla 78. 80
Plagiophrys 52
Plagiotoma 80
Planaria 1
Platoum 52
Plectophrys 52
Pleurocarpus 20. 21
Pleurochilidium 78. 79
Pleurococcus 14. 15
Pleuronema 78. 79
Pleurophrys 50. 52
Pleurosigma 27. 32
Pleurostaurum 27. 32
Pleurotaenium 22. 24
Pleurotricha 84. 85
Pleurotrocha 108
Ploesconia 84
Podophrya 70
Podostoma 49. 50
Polyarthra 104

Seite.

Polyarthraea 100. 104
Polycystis 37
Polyedrium 13
Polytoma 63. 64
Pompholyxophrys 53
Poteriodendron 60
Prasiola 16
Prorodon 74. 75
Proteus 67
Protococceae 12. 13
Protococcoideae 12
Protoderma 16
Pseudochlamys 51
Pseudodifflugia 52
Pterodina 112. 118
Pyramimonas 58. 64. 65
Pythium 48
Pyxidula 51

Quadrula 50. 51

Raphidium 14. 15
Raphidiophrys 53
Raphidomonas 61
Rattulus 109. 110
Rhabdonema 28
Rhipidodendron 59
Rhizoclonium 16. 17
Rhizopoda 3. 49
Rhynchonema 19. 20
Riphidium 48
Rivularia 34
Rivulariaceae 33
Rotatoria 93
Rotifer 103

Sacharomyceten 45
Salpina 111. 112
Salpingoeca 60
Saprolegnia 48
Saprolegniaceae 47
Sarcina 39. 45
Sarcodina 49
Scaphidiodon 82
Scaridium 109
Scenedesmus 13
Schizochlamys 14
Schizogonium 18
Schizomycetae 12. 37
Schizophyceae 33
Schizophytae 12
Schizosyphon 34
Sciadium 13
Scyphidia 87
Scytomonadina 57
Scytonema 34
Selenosporium 46
Siphoneae 12. 19
Sirogonium 20. 21
Sirosiphon 34

	Seite.
Solenophrya	70
Sorastrum	12. 13
Sphaerotilus	39. 44
Sphaerozosma	21. 22
Sphaerozyga	35
Spaltpilze	37
Sphenella	27. 31
Spirillum	38. 43
Spirochaete	38. 43
Spirochona	87
Spirogyra	20
Spirostomea	80
Spirostomum	80. 81
Spirotaenia	22. 24
Spirulina	35. 36
Spondylomonas	64. 65
Spongomonadina	57. 59
Spongomonas	59
Spongilla	3
Spumella	57. 58
Squamella	112. 115
Staurastrum	22. 23
Staurogenia	12. 13
Stauroneis	27. 32
Stauroptera	27. 32
Staurosira	26. 29
Staurospermum	20. 21
Stentor	81
Stentorina	80. 81
Stephanoceros	101
Stephanops	112. 115
Stephanosphaera	62. 63
Stereonema	59
Stichochaete	85
Stichotricha	84. 85
Stigeoclonium	16. 17
Strombidium	90. 91
Stylochrysalis	61
Stylonichia	84
Surirella	26. 29
Synaphia	63
Synchaeta	105
Syncrypta	61. 62
Synedra	26. 28
Synura	61
Tabellaria	26. 27
Testacea	51
Tetmemorus	22. 24
Tetramitus	57. 58
Tetraselmis	63. 64
Tetraspora	14. 15
Thalamophora	51
Thallophyten	10
Thecamonadina	57. 58
Theora	105. 108
Tintinnoidea	86. 91
Tintinnus	91
Tolypothrix	34
Torula	39
Trachelina	74. 76
Trachelius	76. 77
Trachelocerca	74
Trachelomonas	68
Trachelophyllum	74
Trepomonas	57. 58
Triarthra	104
Trichoda	78. 79
Trichodina	90
Trichodinina	86. 90
Trichodinopsis	90
Trichodiscus	53
Trichomonas	59
Trichomastix	59
Trichophrys	70
Trinema	50. 52
Triopthalmus	107
Trochilia	82. 83
Tryblionella	26. 29
Trypanosoma	59
Trypomonas	68
Tubicolaria	101. 102
Tubicolarina	100
Ulotrichea	16. 18
Ulothrix	16. 18
Ulvacea	16
Urceolaria	90
Urceolus	67
Urocentrum	90. 91
Uroglena	62
Uroleptus	84. 85
Urostyla	84. 86
Urotricha	74. 75
Vaginicola	92
Vampyrella	50. 53
Vaucheria	19
Vibrio	38. 43
Volvocinae	57. 62
Volvox	62
Vorticella	87
Vorticellina	86
Xanthidium	22. 23
Zonotrichia	33
Zoogloea	39
Zoothamnium	87. 88
Zygnema	20
Zygnemaceae	19
Zygogonium	20. 21
Zygomyceten	12. 47
Zygoselmis	67

VERZEICHNISS DER ABBILDUNGEN

mit Hinweisung auf den betreffenden Text.

Taf. I. ALGEN.

1. Vaucheria dichotoma Agh. . . . . 200f. s. S. 19
2. Bulbochaete setigera Agh. . . . . „ „ „ 18
3. Oedogonium tumidulum Ktz. . . . 350f. „ „ 18
4. Oedogonium ciliatum Prgsh. . . . . „ „ „ 18
5. Ulothrix tenerrima Ktz.. . . . . „ „ „ 18
6. Cladophora glomerata Ktz. . . . . 100f. „ „ 17
7. Microspora laevis Rth. . . . . 150f. „ „ 17
8. Sirogonium sticticum Ktz. . . . . „ „ „ 21
9. Pleurocarpus mirabilis Al. Br. . . 350f. „ „ 21
10. Staurospermum gracillimum Hass. . „ „ „ 21
11. Mesocarpus parvulus Hass. . . . . „ „ „ 21
12. Spirogyra longata Ktz. . . . . 200f. „ „ 20
13. Zygnema stellinum Agh. . . . . „ „ „ 20
14. Draparnaldia plumosa Agh. . . . . „ „ „ 17
15. Sciadium arbuscula A. B. . . . . 300f „ „ 13
16. Polyedrium trigonum Ng. . . . . „ „ „ 13
17. Scenedesmus caudatus Brl. . . . . „ „ „ 13
18. „ acutus Mgh. . . . . „ „ „ 13
19. Raphidium fasciculatum Ktz. . . . „ „ „ 15
20. Pleurococcus dissectus Ng. . . 200f. „ „ 15
21. Ophiocythium apiculatum Ng. . . . „ „ „ 13
22. Pediastrum Boryanum Mgh. . . . . „ „ „ 13
23. Characium longipes Rbh. . . . . „ „ „ 13
24. 25. 26. Schwärmsporen . . . . . „ „ „ 18
27. dto. in Copulation . . . . . „ „ „ 18
28. Closterium Dianae Ebg. . . . . 100f. „ „ 23
29. „ Ehrenbergii Mgh.. . . . „ „ „ 23
30. Pleurotaenium baculum Bréb. . . . „ „ „ 24
31. Desmidium Swartzii Agh. . . . 200f. „ „ 22
32. Arthrodesmus convergens Ebg. . . . „ „ „ 23
33. Xanthidium fasciculatum Ebg. . . . „ „ „ 23
34. Euastrum oblongum Rlfr. . . . . „ „ „ 23
35. Micrasterias truncata Bréb. . . . . „ „ „ 22
36. Cosmarium Bothrytis Mgh. . . . 350f. „ „ 23
37. „ sp. in Theilung . . . . „ „ „ 23
38. Hydrodictyon utriculare Rth. . . . 100f. „ „ 13
39. Himanthidium pectinale Ktz. . . . 150f s. S. 30
40. Tabellaria fenestrata Ktz. . . . . „ „ „ 27
41. Bacillaria paradoxa Gml. . . . . „ „ „ 29
42. Navicula cuspidata Ktz. . . . . „ „ „ 32
43. Frustulia saxonica Rbh. . . . . „ „ „ 32
44. Stauroneis phoenicenteron Ebg. . . . „ „ „ 32
45. Campylodiscus clypeus Ebg. . . . . „ „ „ 29
46. Pinnularia viridis Ebg. . . . . „ „ „ 32
47. Amphipleura pellucida Ebg. . . . . „ „ „ 33
48. Navicula viridula Ktz. . . . . „ „ „ 32
49. Meridion circulare Agh. . . . . „ „ „ 28
50. Fragillaria virescens Rtf. . . . . „ „ „ 28
51. Pleurosigma attenuatum W. Sm. . . „ „ „ 32
52. 53. Surirella ovata Ktz. . . . . „ „ „ 29
54. Surirella biseriata Bréb. . . . . „ „ „ 29
55. Cymatopleura solea W. S. . . . . „ „ „ 29
56. Amphora ovalis Ebg. . . . . „ „ „ 30
57. Cocconema lanceolata Ebg. . . . . „ „ „ 31
58. Cymbella gastroides Ktz. . . . . „ „ „ 30
59 Achnanthes minutissima Ktz. . . . „ „ „ 31
60. Synedra radians Ktz., 61. S. Ulna Ebg 62. S. splendens K. 63. 64. S. capitata E. . . . . „ „ „ 28
65. 66. Epithemia turgida Ebg. . . . . 200f. „ „ 30
67. Epithemia zebra K. 68. E. gibba K. „ „ „ 30
69. Diatoma vulgare Bory . . . . . „ „ „ 28
70. Cymatopleura elliptica W. S. . . . „ „ „ 29
71. 72. Gomphonema abbreviatum Ag. . „ „ „ 31
73. G. acuminatum E. 74. G. constrictum E. „ „ „ 31
75. Nitschia sigmoidea W. S. . . . . 100f „ „ 29
76. 77. Nitschia amphioxis Ktz. . . . . 200f. „ „ 29
78. Ceratoneis arcus Ebg. . . . . „ „ „ 30
79. Melosira varians Ag. . . . . „ „ „ 27
80. Cyctotella Meneghiniana Ktz. . . . „ „ „ 27
81. Cocconeis pediculus Ebg. . . . . „ „ „ 31
82. Batrachospermum moniliforme Bth. „ „ „ 12

Taf. II. PILZE.

1. Bacterium termo Dj. schwärmend . . 550f. s. S. 42
2. 3. Dasselbe als Zoogloea . . . . . „ „ „ 42
4. Bacterium lineola Cohn . . . . . „ „ „ 42
5. 6 Bacterium (Monas) Warmingii u. Okeni E. . . . . „ „ „ 42
7. Micrococcus in Zoogloea . . . . „ „ „ 42
8. „ frei (unbeweglich) . . . „ „ „ 42
9. „ in Ketten (Torula) . . . „ „ „ 42
10. Spirillum tenue Ebg. . . . . „ „ „ 42
11. Spirillum undula E . . . . . 550f s. S. 43
12. „ volutans . . . . . „ „ „ 43
13. Sp. (Ophidomonas) Jenensis E. . . . „ „ „ 43
14. 15. Entwickelungsformen zu 5. 6. 18 „ „ „ 43
16. Sarcina ventriculi Goods . . . „ . 45
17. Bacillus subtilis C. . . . . „ „ „ 43
18. „ butyricus Pr. . . . . „ „ „ 43
19. „ ulna E. . . . . „ „ „ 43
20. Vibrio serpens E. . . . . „ „ „ 43

21. Vibrio rugula E. . . . . 550f. s. S. 43
22. Cladothrix dichotoma Cohn . . . . „ „ „ 44
23. Leptothrix ochracea Ktz. . . . . „ „ „ 44
24. Crenothrix polyspora Cohn . . . . . „ „ „ 44
25. Sphaerotilus natans Ktz . . . . . „ „ „ 44
26. Spirochaete plicatilis Ehg. . . . . „ „ „ 43
27. Beggiatoa roseo-persicina . . . . . 300f. „ „ 44
28. Oscillaria princeps Vauch. . . . . „ „ „ 36
29 „ leptotricha Ktz. . . . . „ „ „ 36
30. Rivularia pisum Agh. . . . . „ „ „ 34
31. Nostoc piscinale Ktz. . . . . „ „ „ 35
32. Limnochlide flos aquae Ktz. . . . . „ „ „ 35
33. Tolypothrix Nostoc Zopf . . . . . „ „ „ 35
34. Sacharomyces cerevisiae M. . . . 300f. s. S. 45
35. „ Mycoderma Reca . . „ „ „ 46
36. Keimende Mucor-Spore . . . . . „ „ „ 47
37. Penicillium glaucum Lk. . . „ „ „ 46
38. Mucor racemosus Fres . . „ „ „ 47
39. Oidium lactis Fres. . . . . „ „ „ 47
40. Conidien von Holzpilzen . . . „ „ „ 46
41. Arthrobothrys oligospora Corde . „ „ „ 47
42. Selenosporium aquaeductuum R. . „ „ „ 46
43. Keimende Penicillium-Sporen . . . „ „ „ 46
44. Oogonium von Achlya . . 150f. „ „ 48
45 Saprolegnia monoica Pr. . . „ „ „ 48
46. Leptomitus lacteus Ag. . . . „ „ „ 48

Taf. III. VERSCHIEDENES. RHIZOPODEN. ACINETEN.

1. Körner von Kohlens. Kalk . . . . . 300f. s. S. 50
2. Korkzellen. 3. Steinzellen . . . . . „ „ „ 50
4. Schwammnadeln. 5. Pflanzenhaare . „ „ „ 50
6. Blattschuppe von Callitriche . . . . „ „ „ 50
7. „ Myriophyllum . . . . „ „ „ 50
8. Kiefern Pollenkorn. 9. Stärkekörner . „ „ „ 50
10. Mausehaar (Bruchstück.) 11. Daunenstrahl . . . . . „ „ „ 50
12. Schmetterlingsschuppe . . . . . „ „ „ 50
13. Monocystis agilis St. . . . . „ „ „ 67
14. Monas amyli Cky. . . . . „ „ „ 67
15. Actinophrys sol Ehg. 16. A. Eichhornii E. „ „ „ 52
17. Amoeba limax Dj. 18. A. guttula E.. „ „ „ 50
19. Podostoma filigera Cl. L. . . . . „ „ „ 50
20. Amoeba radiosa Dj. . . . . „ „ „ 50
21. A. princeps Dj. 22. A. verrucosa Dj. „ „ „ 50
23. Nuclearia delicatula Cky. . . . . „ „ „ 53
24. Vampyrella spirogyrae Cky. . . . . „ „ „ 53
25. Pelomyxa palustris Gr. . . . . „ „ „ 50
26. Echinopyxis aculeata Cl. L. . . . . „ „ „ 51
27. Pseudochlamys patella Cl. L. . . . . „ „ „ 51
28. Microgromia socialis . . . . . „ „ „ 52
29. Trinema acinus . . . . . „ „ „ 52
30. Arcella dentata . . . . . 200f. s. S. 51
31 Difflugia spiralis Hertw. . . . . „ „ „ 51
32. Arcella vulgaris Eb. . . . . „ „ „ 51
33 Difflugia sp. . . . . „ „ „ 51
34. „ oblonga Lecl. . . . . „ „ „ 51
35. Cyphoderia margaritacea Schlb. . . . „ „ „ 52
36. Quadrula symmetrica Wallich. . . „ „ „ 51
37 Euglypha alveolata Dj. . . . . „ „ „ 51
38. Gromia fluviciatilis Dj. . . . . „ „ „ 52
39. „ hyalina Schl. . . . . „ „ „ 52
40 Clathrulina elegans Ck. . . . . „ „ „ 52
(unten, rechts, 48)
41. Podophrya fixa Eb. . . . . 300f „ „ 71
42. Cyste derselben . . . . . „ „ „ 71
43. Podophrya elongata Cl. L. . . . . „ „ „ 70
44. Acyneta mystacina Ehg. . . . . „ „ „ 71
45. Solenophrya crassa Cl. L. . . . . „ „ „ 71
46. Podophrya 4-partita Cl. L. . . . . „ „ „ 70
47. Chaetonotus larus Ehg. (Mitte, rechts) 200f. „ „ 20
48. Vaginicola, Hülse . . . . . „ „ „ 1
49. Eikapsel einer Planaria . . . . . „ „ „ 2

Taf. IV. FLAGELLATA.

1. Cercomonas termo St. . . . . 300f. s. S. 57
2. „ longicauda Dj. . . . . „ „ „ 57
3. Monas guttula Ehg. . . . . „ „ „ 58
4. „ vivipara Ehg. . . . . „ „ „ 58
5. Goniomonas truncata St. . . . . „ „ „ 58
6. Bodo ovatus St. . . . . 350f. „ „ 58
7. „ saltans Ehg. . . . . „ „ „ 58
8. „ caudatus St. . . . . „ „ „ 58
9. Tetramitus sulcatus St. . . . . „ „ „ 58
10. „ decissus St. . . . . „ „ „ 58
11. Phyllomitus undulans St. . . . . „ „ „ 58
12. Trepomonas agilis Dj. . . . . „ „ „ 59
13. Hexamita inflata Dj. . . . . „ „ „ 59
14. Antophysa vegetans St. . . . . 500f. „ „ 59
(oben, Mitte; die Zahl fehlt.)
15. Dendromonas virgaria St. . . . . „ „ „ 59
16. Rhipidodendron splendidum St. . . . „ „ „ 59
17. Spongomonas uvella St. . . . . 500f. s. S. 59
18. Phalansterium digitatum St. . . . „ „ „ 60
19. Codonosiga botbrythis St. . . . . „ „ „ 60
20. Codonocladium umbellatum St. . . . „ „ „ 60
21. Salpingoeca convallaria St. . . . „ „ „ 60
22. „ Clarkii St . . . . „ „ „ 60
23. „ vaginicola St. . . . . „ „ „ 61
24. Bicosoeca lacustris Clk. . . . . „ „ „ 60
25. Epipyxis utriculus Ehg. . . . . „ „ „ 61
26. Chrysopixis bipes St. . . . . „ „ „ 61
27. Poteriodendron petiolatum St. . . „ „ „ 60
28. Dinobryon sertularia Ehg. . . . . „ „ „ 61
29. Synura uvella Ehg. . . . 350f. „ „ 61
— b. dito, einzelnes Individuum.
30. Uroglena volvox Ehg., desgl. . . . „ „ „ 62
31—33 Chlamydomonas pulvisculus Ehg. . 250f. „ „ 64
34—36. Polytoma uvella Ehg. . . . . „ „ „ 64

37. Chlamydococcos fluviatilis St. . . . 250f. s. S. 64
38. Tetraselmis cordiformis St. . . . . „ „ „ 64
39. Gonium pectorale Mll. . . . . 200f. „ „ 63
40. Pandorina morum Ebg. . . . . „ „ „ 63
41. Eudorina elegans Ebg. . . . . 300f. „ „ 63
42. Volvox minor St. . . . . „ „ „ 62
43. 44. Chlorogonium euchlorum Ebg. . . „ „ „ 65
45. Spondylomorum quaternarium Ebg (Bruchstück) . . . . . 500f. „ „ 65
46. Pyramimonas tetrarhynchus Schm. . . „ „ „ 65
47. Chlorangium stentorinum St. . . . . 400f. „ „ 65
48. Colacium vesiculosum Ebg. . . . . „ „ „ 65
49. Petalomonas mediocanellata St. . . . „ „ „ 66
50. Menoidium pellucidum Pty. . . . . „ „ „ 66
51. 52. Entosiphon (Anisonema Dj.) sulcatum St. . . . . „ „ „ 66
53. Anisonema grande St. (acinus Dj.) . . „ „ „ 66
54. Phacotus lenticularis St. . . . . „ „ „ 64
55. Chilomonas paramecium Ebg. . . . . „ „ „ 65
56. Cryptomonas ovata Ebg. . . . . „ „ „ 66
57. „ erosa Ebg. . . . . „ „ „ 66
58. Cryptoglena pigra Ebg. . . . . „ „ „ 66
59. Nephroselmis olivacea St. . . . . 400f. s. S. 66
60. (unten) Chloropeltis ovum St. . . . . „ „ „ 66
60. (über 61) u. 61. Euglena acus Ebg. . 200f. „ „ 68
62. Euglena oxyuris Schm. . . . . 250f. „ „ 68
63. „ spirogyra Ebg. . . . . „ „ „ 68
64. „ deses Ebg. (Amblyophis viridis) „ „ „ 68
65—68. Euglena viridis . . . . . „ „ „ 68
69 a—c. Astasia proteus St. . . . . 350f. „ „ 67
70. Zygoselmis nebulosa Dj. . . . . „ „ „ 67
71 a. b. Heteronema acus St. . . . . „ „ „ 67
71 c. Phialonema cyclostomum St. . . . „ „ „ 67
72. Peranema trichophorum St. (protracta Dj.) . . . . . „ „ „ 67
73. Phacus pleuronectes Dj. . . . . „ „ „ 66
74. „ pyrum Dj. . . . . „ „ „ 66
75. Trachelomonas hispida St. . . . . „ „ „ 68
76. 77. 80. „ volvocina Ebg. . . . „ „ „ 68
78. „ armata St . . . . . „ „ „ 69
79. „ lagenella St. . . . . „ „ „ 68
81. Glenodinium cinctum St. . . . . „ „ „ 69
82. Peridinium tabulatum St . . . . . „ „ „ 69
83. Ceratium cornutum Ebg. . . . . 200f. „ „ 69

Taf. V. INFUSORIA. CILIATA.

1. 2. Lacrymaria olor Ebg. . . . . 150f. s. S. 74
3. 4. Phialina vermicularis Ebg. . . . . „ „ „ 74
5. Loxophyllum Meleagris Dj. . . . . „ „ „ 76
6. Enchelys sp. in Copulation . . . . . „ „ „ 75
7. Enchelys farcimen Ebg. . . . . „ „ „ 75
8. Enchelys arcuata Cl. L. . . . . „ „ „ 75
9. Loxophyllum fasciola Cl. L. . . . . „ „ „ 76
10. Loxophyllum lamella Cl. L. . . . . „ „ „ 76
11. Amphileptus Meleagris Ebg. . . . . „ „ „ 76
12. Dileptus anaticula Ebg. . . . . „ „ „ 76
13. Dileptus margaritifer Ebg. . . . . „ „ „ 76
14. Trachelophyllum apiculatum Ebg. . . „ „ „ 75
15. Dasselbe, einen Euplotes verschlingend „ „ „ 75
16. 17. Metopus sigmoides Cl. L. . . . . „ „ „ 82
18. Dileptus anser Ebg. . . . . „ „ „ 76
19. Trachelius ovum Ebg. . . . . „ „ „ 77
20. Dileptus Cithara Ebg. . . . . „ „ „ 77
21. 22. 23. Colpidium Colpoda St. . . . „ „ „ 78
24. Dasselbe, in Theilung . . . . . „ „ „ 78
25. Enchelyodon farctus Cl. L. . . . . „ „ „ 75
26. Pleuronema chrysalis Dj. . . . . 250f. „ „ 79
27. Lembadion bullinum Pty. . . . . „ „ „ 79
28. Nassula lateritia Cl. L. . . . . „ „ „ 78
29. Cyclidium glaucoma Ebg. . . . . „ „ „ 79
30. Glaucoma scintillans Ebg. . . . . „ „ „ 79
31. Coleps hirtus Ebg. . . . . „ „ „ 75
32. Urotricha farcta Ebg. . . . . „ „ „ 75
33. Cyste mit Colpoda Cucullus in Theilung „ „ „ 77
34. 35. 36. Colpoda cucullus Ebg. . . . . „ „ „ 77
37. Prorodon edentatus Cl. L. . . . . „ „ „ 75
38. Nassula ornata Ebg. . . . . 150f. „ „ 77
39. Ophryoglena acuminata Ebg. . . . . „ „ „ 79
40. Cyrtostomum leucas Dj. . . . . „ „ „ 78
41. Holophrya brunnea Dj. . . . . 150f. s. S. 75
42. Paramecium aurelia Ebg. . . . . „ „ „ 77
43. Paramecium bursaria Focke . . . . „ „ „ 77
44. Trichoda pyriformis Ebg. . . . . „ „ „ 79
45. Cyrtostomum viride Ebg. . . . . „ „ „ 79
46. Pleurochilidium strigilatum St. . . . „ „ „ 79
47. Bursaria truncatella Ebg. . . . . „ „ „ 82
48. Condylostoma vorticella Ebg. . . . . „ „ „ 80
49. 50. Chilodon uncinatus Ebg. . . . . 200f. „ „ 81
51. Gyrocoris oxyura St. . . . . „ „ „ 91
52. Stylonichia pustulata in Copulation . „ „ „ 84
53. No. 68 contrahirt . . . . . „ „ „ 81
54. Aspidisca turrita Cl. L. . . . . 300f. „ „ 83
55. Aspidisca costata St. . . . . „ „ „ 83
56. 57. Stentor polymorphus . . . . . 100f. „ „ 81
58. Ervilia fluviatilis Dj. . . . . 300f. „ „ 83
59. Blepharisma lateritia St. Pty. . . . „ „ „ 80
60. Chilodon cucullus Ebg. . . . . „ „ „ 83
61. Onychodromus grandis St. . . . . 200f. „ „ 84
62. Climacostomum virens St. . . . . „ „ „ 81
63. Cyste von Stylonychia pustulata . . . „ „ „ 84
64. Acineten-Embryo (Parasit?) . . . . „ „ „ 73
65. Uroleptus musculus Ebg. . . . . „ „ „ 85
66. Oxytricha pellionella Ebg. . . . . „ „ „ 85
67. Stichotricha secunda Pty. . . . . „ „ „ 85
68. Spirostomum ambiguum Ebg. . . . . „ „ „ 81
69. Euplotes Charon Ebg. . . . . „ „ „ 84
70. Euplotes patella Ebg. . . . . „ „ „ 84
71 Pleurotricha grandis St. . . . . „ „ „ 85
72. Urostyla grandis St. . . . . „ „ „ 86
73. Stylonichia mytilus Ebg. . . . . „ „ „ 84
74. Stylonichia pustulata Ebg. . . . . „ „ „ 84
75 Stylonichia histrio Ebg. . . . . „ „ „ 85

Taf. VI.

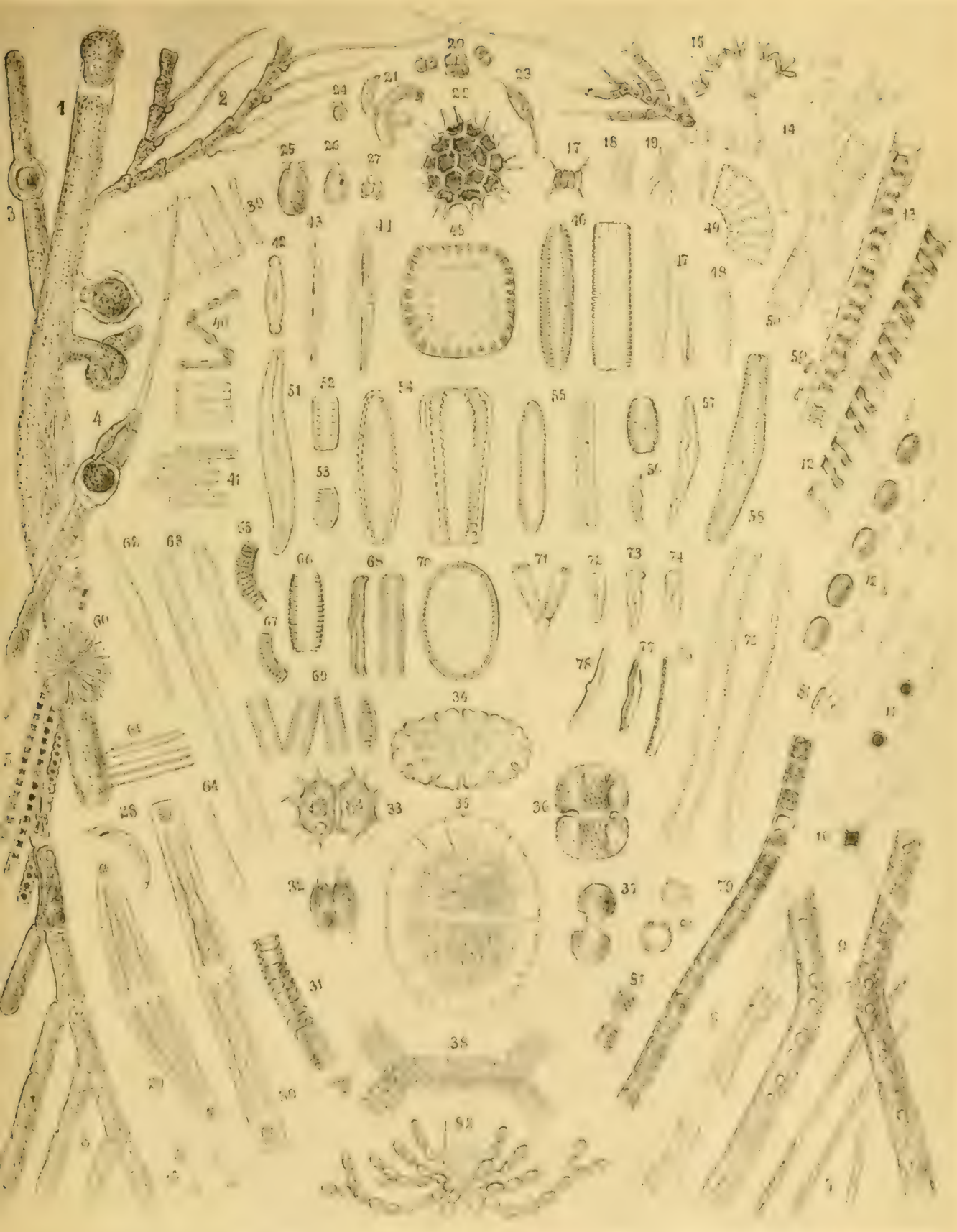
INFUSORIA CILIATA (Fig. 1—21). ROTATORIA (PHILODINAEA ET TUBICOLARINA) (Fig. 22—36).

1. Vorticella nebulifera Ebg. . . . . 200f. s. S. 88
2. Urocentrum turbo Cl. u. L. . . . . „ „ „ 91
3. Strombidium turbo Cl u. L. . . . . „ „ „ 91
4. Halteria grandinella Dj. . . . . „ „ „ 91
5. Tintinnus fluviatilis St. . . . . „ „ „ 91
6. Didinium nasutum St. . . . . 120f. „ „ 91
7. Epistylis brevipes Cl. . . . . 200f. „ „ 89
8. Vorticella microstoma Ebg. . . . . „ „ „ 87
9. Epistylis plicatilis Ebg. . . . . „ „ „ 87
10. Carchesium polypinum Ebg. . . . . „ „ „ 87
11. Opercularia berberina Ebg. . . . . „ „ „ 89
12. Zoothamnium arbuscula Ebg. . . . . „ „ „ 87
13. Schwärmende Vorticelle . . . . . „ „ „ 87
14. Cothurnia astaci St. . . . . „ „ „ 92
15. Vaginicola crystallina Ebg . . . . 100f. „ „ 92
16. „ decumbens Ebg. . . . . 300f. „ „ 92
17. Lagenophrys ampulla St. . . . . 200f. „ „ 92
18. Ophrydium versatile Ebg. . . . . 150f. „ „ 92
19. Gerda glans Lachm. . . . . „ „ „ 90
20. Scyphidia physarum Lchm. . . . . 150f. s. S. 90
21. Trichodina mitra v. Sieb. . . . . 200f. „ „ 90
22. 23. Rotifer vulgaris Ebg. . . . . „ „ „ 103
24. Kauer desselben. Vorderansicht . . „ „ „ 103
25. Kauer desselben, von oben, geöffnet . „ „ „ 103
26. Kauer desselben, von oben, geschlossen „ „ „ 103
27. Rotifer motacilla Bartsch . . . . . 200f. „ „ 103
28. Actinurus Neptunis Ebg. . . . . 100f. „ „ 103
29. Callidina elegans Ebg. . . . . 150f. „ „ 104
30. Dieselbe, contrahirt . . . . . „ „ „ 104
31. Kauer von Callidina . . . . . „ „ „ 104
32a. b. Philodina megalotrocha . . . . 300f. „ „ 103
32c. Ausgestrecktes Schwanzende derselb. „ „ „ 103
32d. Vorgestreckter Kopf derselben . . „ „ „ 103
33. Limnias Ceratophyllii Ebg. . . . . 50f. „ „ 102
34. Melicerta ringens Ebg. . . . . „ „ „ 102
35 Dieselbe, Seitenansicht . . . . . „ „ „ 102
36a—g. Floscularia ornata Ebg., vom Ei an bis zur ausgewachsenen Form . . 150f. „ „ 101

Von den in strauchförmigen Familien lebenden *Vorticellinen: Epistylis, Carchesium, Opercularia, Zoothamnium* sind in Fig. 9—12 nur kleine Bruchstücke abgebildet. In Wirklichkeit bestehen diese Colonien meist aus zahlreichen Individuen.

Taf. VII. ROTATORIA.

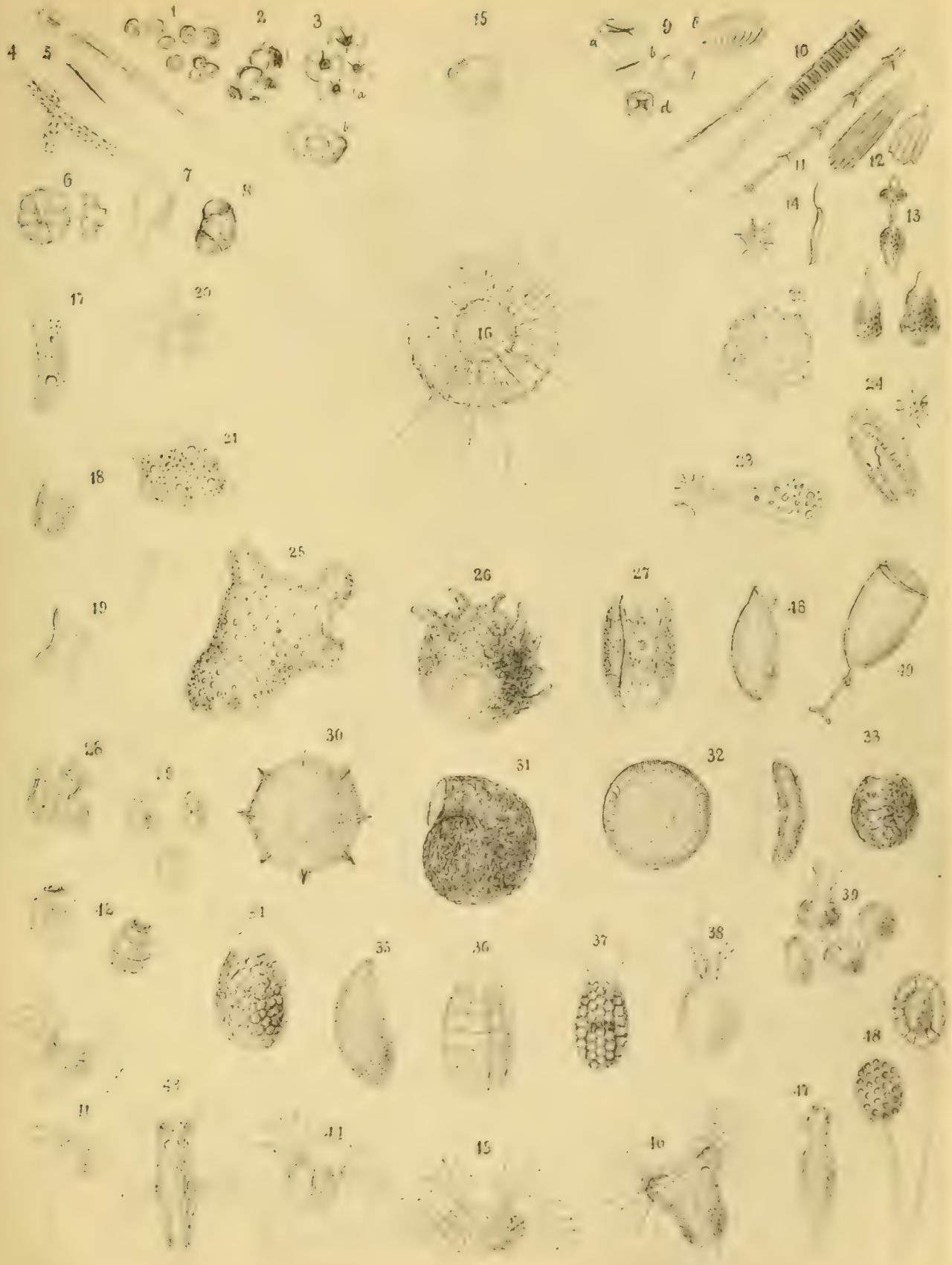
1a. Triarthra mystacina Ebg. . . . . 150f. s. S. 104
1b. Winterei derselben . . . . . „ „ „ 104
1c Triarthra longiseta Ebg. . . . . „ „ „ 104
2. Polyarthra platyptera Ebg. . . . . „ „ „ 104
3. Synchaeta tremula Ebg. . . . . „ „ „ 105
4. Winterei von Asplanchna priodonta Gosse . . . . . 100f. „ „ 119
5. Sommerei v. Notommata vermicularis Dj. 150f. „ „ 106
6. Notommata gibba Ebg. . . . . „ „ „ 106
7. „ copeus Ebg. . . . . 100f. „ „ 106
8. „ tripus Ebg. . . . . 200f. „ „ 105
9. Theora vernalis (Ebg.) . . . . . 150f. „ „ 108
10. Diglena grandis Ebg. . . . . „ „ „ 107
11. „ catellina Ebg. . . . . „ „ „ 108
12. Monommata longiseta Bartsch (Ebg. 300f. „ „ 109
13. Theora uncinata (Ebg.) . . . . . 250f. „ „ 108
14. Diglena catellina, mas. . . . . „ „ „ 108
15. Notommata vermicularis . . . . . 120f. „ „ 106
16. Theora plicata n. sp.? . . . . . „ „ „ 108
17. Notommata aurita Ebg. . . . . 200f. „ „ 106
18. „ lacinulata Ebg. . . . . „ „ „ 107
19. Eosphora Najas Ebg . . . . . „ „ „ 107
20. Furcularia gibba Ebg. . . . . 150f. „ „ 109
21. Scaridium longicaudatum . . . . . „ „ „ 109
22. Diurella tigris Bory . . . . . „ „ „ 110
23. „ stylata n. sp.? . . . . . „ „ „ 110
24. Monocerca cornuta . . . . . „ „ „ 111
25. Monocerca carinata . . . . . 150f. s. S. 111
26. Metopidia lepadella Ebg. . . . . „ „ „ 114
27. Salpina redunca Ebg. . . . . „ „ „ 112
28. Brachionus Bakeri Ebg . . . . . „ „ „ 116
29. Monostyla cornuta Ebg. . . . . „ „ „ 113
30. Stephanops lamellaris Ebg. . . . . 300f. „ „ 115
31. Metopidia acuminata Ebg. . . . . 200f. „ „ 114
32. Lepadella ovalis Ebg. . . . . „ „ „ 115
33. Pterodina patina Ebg. . . . . 150f. „ „ 118
34. Colurus uncinatus Ebg. . . . . 200f. „ „ 112
35. Euchlanis dilatata auct. . . . . „ „ „ 113
36 Dinocharis pocillum Ebg. . . . . „ „ „ 112
37. Euchlanis luna Ebg. . . . . „ „ „ 114
38. Anuraea stipitata Ebg. . . . . „ „ „ 117
39. Asplanchna priodonta Gosse . . . . 100f. „ „ 119
40. Ascomorpha germanica Ldg. . . . . 200f. „ „ 118
41—43. Kauer von Theora uncinata . . . 300f. „ „ 108
41. Seitenansicht, 42. von vorn geöffnet, 43. von vorn, geschlossen.
44. Kauer von Diglena grandis. . . . . 200f. „ „ 107
45 „ „ Notommata centrura . . . „ „ „ 105
46. „ „ Asplanchna priodonta, schlingend . . . . . 150f. „ „ 119
47. „ „ Furcularia gibba . . . . 300f. „ „ 109
48. „ „ Stephanops lamellaris . . 500f. „ „ 115
49. „ „ Brachionus Bakeri. . . . 200f. „ „ 116
50. „ „ Monocerca cornuta . . . 300f. „ „ 111



Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig.

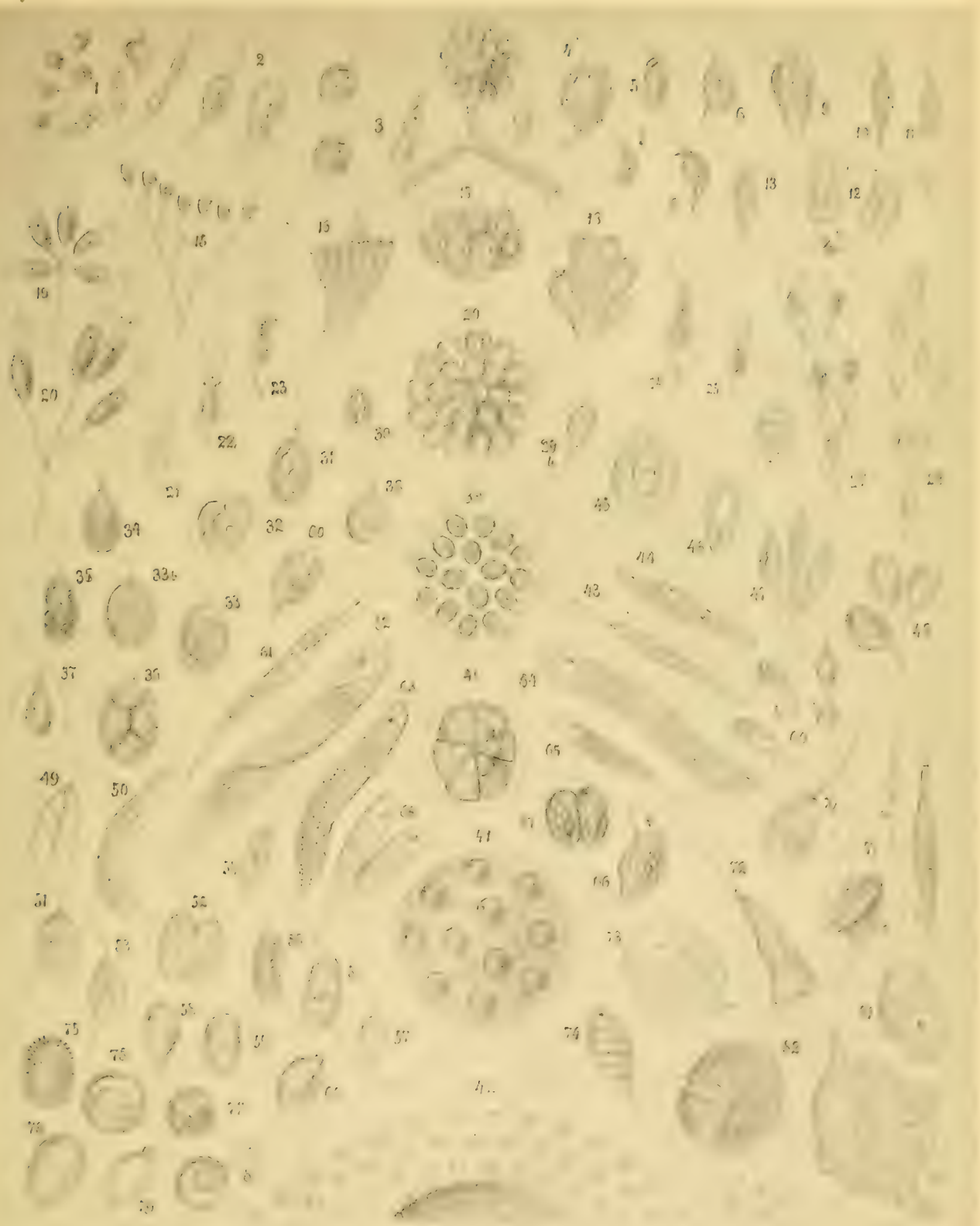
Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.

Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig. Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.

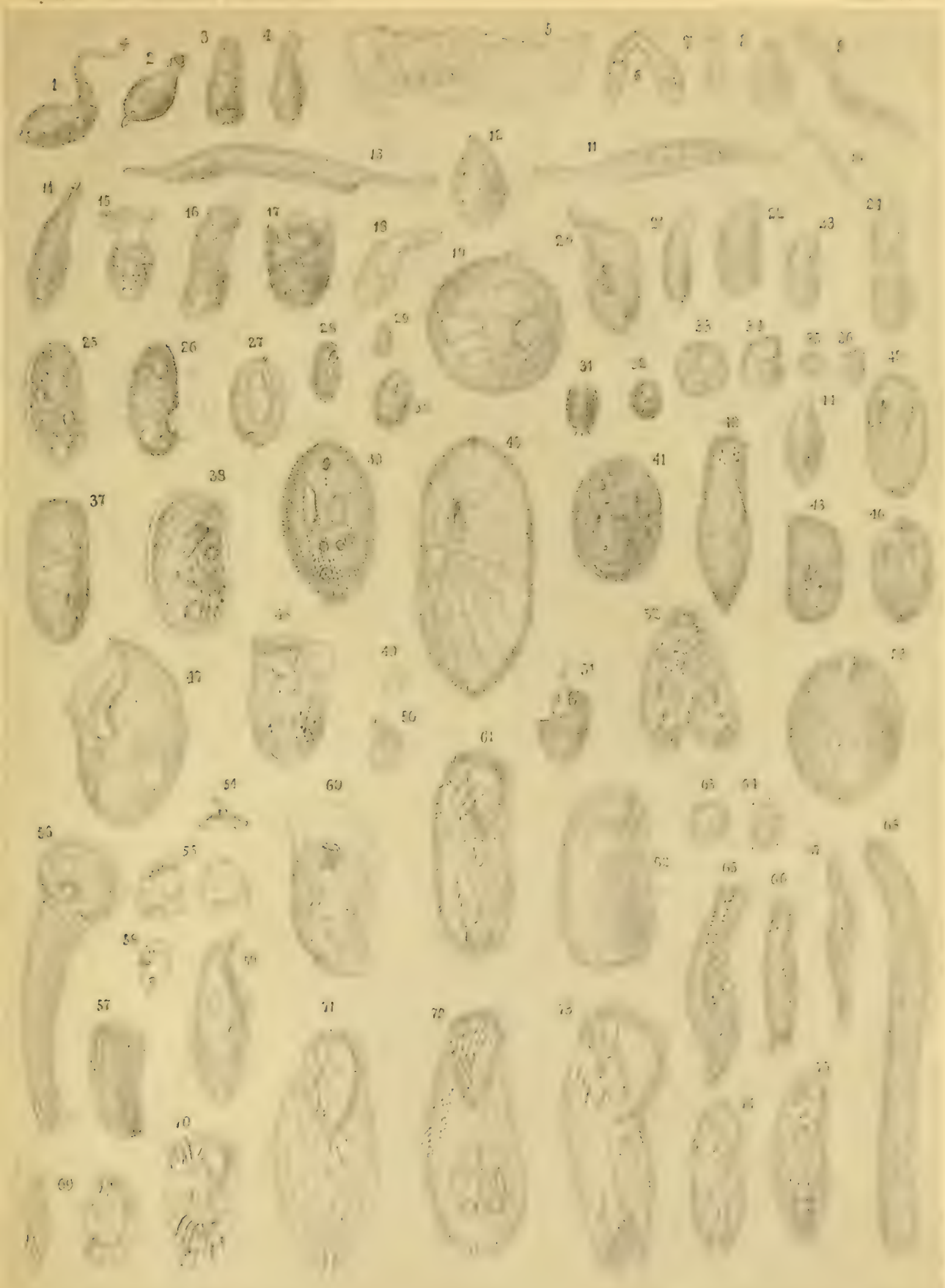


Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig.

Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.

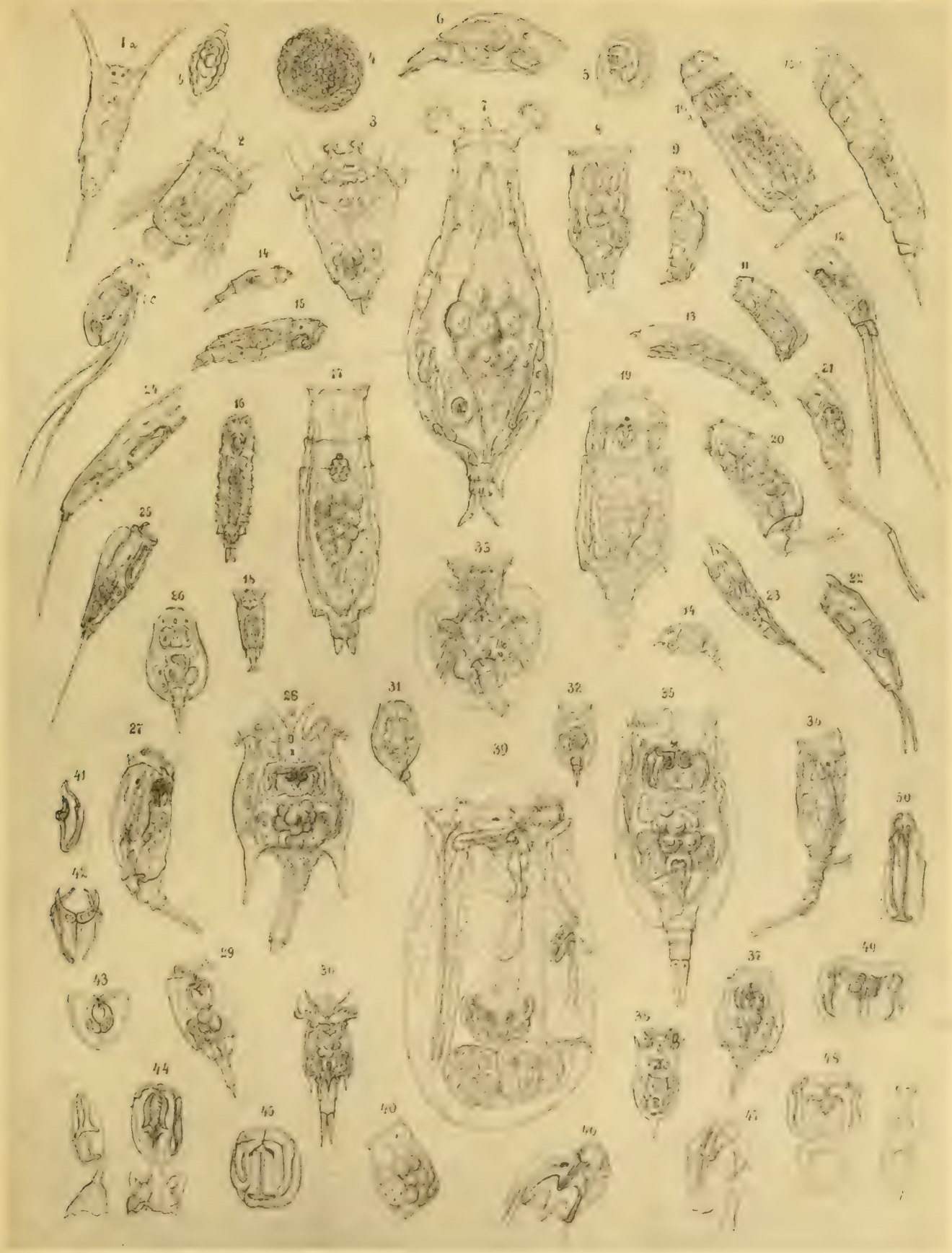


Verlag von Gesitz & zu Putlitz, Braunschweig. Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.



Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig. Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.

Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig. Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.



Verlag von Goeritz & zu Putlitz, Braunschweig.

Lichtdruck von Römmler & Jonas, Dresden.

Verlag von Goeritz & zu Putlitz in Braunschweig.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Hydrologische Untersuchungen
an der
Weser, Elbe, dem Rhein und mehreren kleineren Flüssen, Spree, Oker, Bode.
Ihre Anwendung auf die Praxis und Experimentaltheorie
nebst
speciellen Mittheilungen über neuere Instrumente.
Von
Johannes v. Wagner, Professor.
Mit 8 lithogr. Doppeltafeln und 12 Holzschnitten.
Cartonnirt Preis ℳ 11,00.

Die Gasmaschine.
Versuch der Darstellung ihrer Entwickelung und ihres Kreisprocesses
von
R. Schöttler,
Privatdocent an der Herzogl. Techn. Hochschule zu Braunschweig.
Mit 14 lithographirten Doppel-Tafeln.
Preis ℳ 6,60.

Systematischer Gang
der
Qualitativen Analyse.
Zusammengestellt von
Dr. F. Salomon.
Cartonnirt ℳ 0,80.

Bericht
über die in
Berlin, Amsterdam, Rochdale, Manchester, Croydon, Leamington und Abingdon
eingeführten
Systeme der Städtereinigung.
Unter Mitwirkung von
Dr. med. **R. Blasius**, Stabsarzt a. D., **W. Clauss**, Oberingenieur, **H. Gebhard**, Stadtrath, **W. Götte**, Stadtrath, **J. Landauer**, Dr. med. **Rossmann**, **F. W. Schöttler**, Stadtrath,
erstattet von
L. Mitgau, Städt. Oberingenieur.
Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und einem Plane von Abingdon.
Preis ℳ 1,60.

Die Philosophie als descriptive Wissenschaft.
Eine Studie von
Dr. Alex. Wernicke.
Docent der Mathematik und Philosophie an der techn. Hochschule zu Braunschweig.
ℳ 1,00.

Verlag von Goeritz & zu Putlitz in Braunschweig.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Analytische Betrachtungen

über die

Raumformen, in welchen das Congruenzaxiom gilt.

Von Carl Quensen, Dr. phil., Gymnasiallehrer.

M 1,20.

Erinnerungen aus dem Jesuitenseminar.

Ein Beitrag zur Erkenntniß Jesuitischer Erziehung.

Von

A. Reichenbach.

M 0,60.

Die zehn Gebote in ihrer ursprünglichen und heutigen Bedeutung.

Betrachtungen vom Standpunkte des Humanismus.

Von

A. Reichenbach.

M 1,50.

Hundert und ein ausgewählte Schachaufgaben

von

J. Kohtz und C. Kockelkorn.

M 2,00.

Die Grabstätten

der

Fürsten des Welfenhauses

von

Gertrudis

der Mutter Heinrichs des Löwen

bis auf

Herzog Wilhelm von Braunschweig-Lüneburg

von

Carl Steinmann.

Mit einer Abbildung von dem Grabstein Gertrudis, der Mutter Heinrichs des Löwen.

I. Ausgabe auf bestem holzfreiem Papier.

Brosch. *M* 6,00. In eleg. Calicoband *M* 7,00. In stilvollem Halbfranzband *M* 8,00.

II. Ausgabe auf Holländischem Büttenpapier.

Auflage hiervon nur 50 Exemplare.

Brosch. *M* 9,50. In stilvollem Halbfranzband *M* 11,50. In Liebhaber-Halbfranzband *M* 12,50.

Unter der Presse:

Das Schichtbuch.

Geschichten von Ungehorsam und Aufruhr in Braunschweig 1292—1514.

Nach dem Niederdeutschen des Zollschreibers Hermann Bothen und andern Ueberlieferungen frei bearbeitet

von

Ludwig Hänselmann.

ca. *M* 3—4.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.

900

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00719 8070